



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

**ПЯТИГОРСКИЙ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора института по УВР

\_\_\_\_\_ д.ф.н. И.П. Кодониди

« 31 » августа 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Б1.О.24 БИОФИЗИКА БЕЛКА**

По специальности: *30.05.01 Медицинская биохимия* (уровень специалитета)  
Квалификация выпускника: *врач-биохимик*  
Кафедра: Физики и математики

Курс – 3  
Семестр – 5  
Форма обучения – очная  
Лекции – 14 часов  
Практические занятия – 32 часа  
Самостоятельная работа – 21,8 часов  
Промежуточная аттестация: *зачет* (0,2 часа)– V семестр  
Трудоемкость дисциплины: 2 ЗЕ (72 часа)



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

Рабочая программа дисциплины «Биофизика белка» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия (уровень специалитета) (утвер. Приказом Министерства образования и науки РФ от 13 августа 2020 г. № 998)

Разработчики программы:

профессор кафедры физики и математики Казуб В.Т.

старший преподаватель кафедры физики и математики Семёнова Н.Н.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физики и математики  
протокол № 1 от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа согласована с учебно-методической комиссией  
естественно-научного блока дисциплин

Рабочая программа согласована с библиотекой  
Заведующая библиотекой И.В. Свешникова

Декан факультета Симонян Т.В.

Рабочая программа утверждена на заседании Центральной методической комиссии  
Протокол № 1 от «31» августа 2024 года

Рабочая программа утверждена на заседании Ученого совета ПМФИ  
Протокол №1 от «31» августа 2024 года



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

## **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ). ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).**

Цель – ознакомление студентов с современным состоянием знаний о структуре, свойствах и молекулярных механизмах функционирования белковых макромолекул, а также с современными экспериментальными методами структурных и биофизических исследований биомолекул, молекулярного моделирования и конформационного анализа; дать студентам знания, умения и навыки, необходимые для изучения смежных химико-биологических и специальных профильных дисциплин, востребованные в практической деятельности врача-биохимика.

Задачи – приобретение теоретических знаний в области физических закономерностей функционирования белковых структур, а также понимания практического значения функционирования белков в живых организмах:

- усвоение студентами необходимого базового набора знаний о структуре и механизмах функционирования белков и их комплексов с другими биологическими молекулами, развитие способности осмысливать исследуемые биологические процессы как взаимодействия биомолекул, имеющих пространственную структуру и динамические свойства;
- выработать у студентов способность использовать знания, умения и навыки, полученные на курсе биохимии, для эффективного формирования профессиональных способностей врача-биохимика, оценки информативности результатов биохимических анализов, успешного участия в учебно-исследовательской работе;
- способствовать формированию научных воззрений в понимании явлений живой природы;
- углубление изучения структуры, свойств и функций основных макромолекул клетки; изучение функций белков;
- изучение этапов и механизма синтеза белков, принципов их дизайна в зависимости от выполняемой функции.
- приобретение опыта: разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; умений ставить задачи, решать проблемы, принимать решения, искать, анализировать и обрабатывать информацию; ключевых компетенций, имеющих универсальное значение в коммуникации, сотрудничестве;
- развитие теоретического мышления и познавательных способностей; формирование умений и навыков использовать современные расчетные методы; познание биологического объекта с точки зрения физических процессов, обеспечивающих жизнедеятельность;
- приобретение умения работы с физическими приборами, применяемыми в медицине для физико-химических методов анализа в том числе белковых субстанций и тканей;
- приобретение умений определять свойства и характеристики субстанций методами микроскопии, колориметрии, рефрактометрии, спектрофотометрии;
- привить высоконравственные нормы поведения в лабораториях медицинского вуза.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина «Биофизика белка» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина «Биофизика белка» изучается в 5 семестре очной формы обучения.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

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

Код и наименование компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
<p><b>ОПК-1.</b></p> <p>Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>ИДОПК-1.1</b></p> <p>Знает основы и современные достижения в области фундаментальных и прикладных медицинских и естественных наук.</p>	<p><b>Знать:</b> порядок сбора, хранения, поиска информации о биологических системах, достижениях в медицине</p> <p><b>Уметь:</b> устанавливать закономерности между воздействием физических факторов и образованием белковых структур; сопоставлять влияние физических параметров и функционирование белков в живом организме</p> <p><b>Владеть:</b> пользования современными компьютерными технологиями для поиска научной профессиональной информации, размещенной в интернете; работы с табличным и графическим материалом; решения практических и расчетных задач из области термодинамики, кинетики, терморегулирования, энергообмена белковых структур</p>
	<p><b>ИДОПК-1.-2</b> Умеет применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания и современные достижения для решения профессиональных задач.</p>	<p><b>Знать:</b> основные закономерности образования и упаковки белковых структур; механизмы функционирования и разрушения белков с точки зрения физики; виды белковых</p>



Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации

структур, принципы  
образования складчатых,  
спиральных и глобулярных  
структур; условия  
конформационных  
превращений; основные  
теории и принципы  
предсказания и дизайна  
белковых молекул.

**Уметь:** применять  
коммуникативные навыки,  
навыки мотивации  
сотрудников для организации  
системы обеспечения качества  
клинических лабораторных  
исследований;

**Владеть:** навыками чтения  
карт строения белков;  
распознавания разрушающих  
и связывающих белковые  
структуры факторов;  
изображения белковых  
структур; владеть методиками,  
использующими физико-  
химические приборы для  
проведения клинических  
лабораторных исследований;  
приемами изготовления  
моделей белковых молекул и  
структур.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**Знать:** Знать: порядок поиска, сбора, обработки и хранения информации о биологических системах, достижениях в медицине; основные закономерности образования и упаковки белковых структур; механизмы функционирования и разрушения белков с точки зрения физики; виды белковых структур, принципы образования складчатых, спиральных и глобулярных структур; условия конформационных превращений; основные теории и принципы предсказания и дизайна белковых молекул.

**Уметь:** устанавливать закономерности между воздействием физических факторов и образованием белковых структур; сопоставлять влияние физических параметров и функционирование белков в живом организме; применять коммуникативные навыки, навыки мотивации сотрудников для организации системы обеспечения качества клинических лабораторных исследований;



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

выбирать тип прибора для проведения физического эксперимента в зависимости от вида исследуемых образцов;  
правильно измерять значения физических величин и правильно сопоставлять их с известными математическими зависимостями;  
осуществлять математическую обработку результатов измерений с использованием вычислительных средств;  
самостоятельно работать с литературой, вести поиск, работать с табличным и графическим материалом, работать в сети Интернет.

**Владеть:** приемами пользования современными компьютерными технологиями для поиска научной профессиональной информации, размещенной в интернете; работы с табличным и графическим материалом; решения практических и расчетных задач из области термодинамики, кинетики, терморегулирования, энергообмена белковых структур; чтения карт строения белков; распознавания разрушающих и связывающих белковые структуры факторов; изображения белковых структур; владения методиками, использующими физико-химические приборы для проведения клинических лабораторных исследований; изготовления моделей белковых молекул и структур.

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ  
КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ  
РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ  
ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		II
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем:</b>	<b>50,2</b>	<b>50,2</b>
Аудиторные занятия всего, в том числе:		
Лекции	14	14
Лабораторные		
Практические занятия	32	32
Контактные часы на аттестацию (зачет, экзамен)		
Консультация	2	2
Контроль самостоятельной работы	2	2
<b>2. Самостоятельная работа</b>	<b>21,8</b>	<b>21,8</b>
Контроль	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>
<b>ИТОГО:</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
Общая трудоемкость	<b>72</b>	<b>72</b>

**4.2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ  
(КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЛЕКЦИЙ И ЗАНЯТИЙ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Часов	Компетенции	Литература
-------------	---	-------	-------------	------------



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

Л1.1	Введение в курс биофизики белка. Структура, основные функции белков. Биосинтез белка. Современные методы исследования белков.	2	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1 ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2.	Л1.1; Л2.2; Л2.1
Л1.2	Стереохимия L-аминокислотных остатков. Валентные связи и между ними. Разрешенные конформации аминокислотного остатка (карты Ричмандрана для глицина, аланина, валина, пролина)	2	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2 ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1.	Л1.1; Л2.1. Л2.2; Л2.3
Л1.3	Основные элементы вторичной структуры белков. Типичность "квазислучайного" чередования аминокислот в первичных структурах глобулярных белков.	2	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2 ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1.	Л1.1; Л2.1.; Л2.2; Л2.1
Л1.4	Пространственное строение белков. Фибриллярные белки. Мембранные белки. Глобулярные белки. Особенности строения. функции. Топология β-белков.	2	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2 ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1.	Л1.1; Л1.2.; Л2.2; Л2.1
Л1.5	Кооперативные переходы в белковых молекулах. Обратимость денатурации белков. "Парадокс Левинталя"	2	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2 ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1	Л1.1; Л2.1.; Л2.2; Л2.3
Л1.6	Предсказание и дизайн белковых структур. "Опознавание" белковых структур по гомологии последовательностей. "Шаблоны" белковых структур. Белковая инженерия	2	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2 ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1	Л1.1; Л1.2.; Л2.2; Л2.1
Л1.7	Функция белка и его структура. Иммуноглобулины. Ферменты. Активный центр. Механизм ферментативного катализа. Доменная структура: киназы, дегидрогеназы. Аллостерия. Гемоглобин и миоглобин.	2	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2 ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1	Л1.1; Л1.2.; Л2.2; Л2.3
<b>Всего:</b>		<b>14</b>		
<b>ЛАБОРАТОРНЫЕ/ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ</b>				
ПР1.1	Введение в курс биофизики белка. Структура, основные функции белков. Биосинтез белка. Современные методы исследования белков. Биомакромолекулы	2	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2 ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1	Л1.1; Л2.1. Л2.2
ПР1.2	Стереохимия L-аминокислотных остатков. Валентные связи и между ними. Ван-дер-Ваальсово взаимодействие	2	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2 ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1	Л1.1; Л1.2. Л2.1



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

ПР1.3	Водородные связи. Понятие об энтропии и свободной энергии	2	ОПК -1; ИДОПК-1.-1.2 ИДОПК-1.-1.1.	Л1.1; Л1.2. Л2.1
ПР1.4	Элементы термодинамики. Свободная энергия и химический потенциал. Неполлярная поверхность аминокислот и их гидрофобность	2	ОПК -1; ИДОПК-1.-1.2 ИДОПК-1.-1.	Л1.1; Л2.1.
ПР1.5	Влияние водного окружения на электростатические взаимодействия. Электрическое поле у поверхности и внутри белка	2	ОПК -1; ИДОПК-1.-1.2 ИДОПК-1.-1.1.	Л1.1; Л2.1. Л2.2; Л 2.3
ПР1.6	Основные элементы вторичной структуры белков. Спирали: 2 <sub>7</sub> , 3 <sub>10</sub> , α, π, poly(Pro) II. Заряженные боковые группы. Гидрофобные поверхности на вторичных структурах в белках	2	ОПК -1; ИДОПК-1.-1.2 ИДОПК-1.-1.1.	Л1.1; Л1.2.; Л2.2; Л2.1
ПР1.7	Элементы статической физики (распределение Больцмана-Гиббса). Конформационные превращения. Теория скоростей реакций.	2	ОПК -1; ИДОПК-1.-1.2 ИДОПК-1.-1.1.	Л1.1; Л2.1.; Л2.2; Л3.1
ПР1.8	Пространственное строение белков. Фибриллярные белки. Мембранные белки. Бактериородопсин, фотосинтетический центр, порин.	2	ОПК -1; ИДОПК-1.-1.2 ИДОПК-1.-1.1.	Л1.1; Л2.1.; Л2.2; Л3.1
ПР1.9	Пространственное строение белков. Глобулярные белки. Топология β-белков.	2	ОПК -1; ИДОПК-1.-1.2 ИДОПК-1.-1.1.	Л1.1; Л2.1.; Л2.2; Л2.3
ПР1.10	Строение α-белков. Пучки и слои спиралей. Модель квазисферической глобулы из α-спиралей. Топология β-α-	2	ОПК -1; ИДОПК-1.-1.2 ИДОПК-1.-1.1.	Л1.1; Л1.2. Л2.1
ПР1.11	Физические принципы строения белковой молекулы. «Стандартные» третичные структуры. Типичность «квазислучайного» чередования аминокислот в первичных структурах глобулярных белков	2	ОПК -1; ИДОПК-1.-1.2 ИДОПК-1.-1.1.	Л1.1; Л2.1. Л1.2
ПР1.12	Кооперативные переходы в белковых молекулах. Обратимость денатурации белков	2	ОПК -1; ИДОПК-1.-1.2 ИДОПК-1.-1.1.	Л1.1; Л1.2. Л2.1
ПР1.13	Самоорганизация белков <i>in vivo</i> . "Парадокс Левинталя". Метастабильные (накапливающиеся) интермедиаторы сворачивания белков. Нуклеационный механизм сворачивания	2	ОПК -1; ИДОПК-1.-1.2 ИДОПК-1.-1.4.	Л1.1; Л2.1. Л2.2





**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

ПР1.14	Решение "парадокса Левинталя". Аномально медленное образование стабильной структуры в некоторых белках (серпины, прионы)	2	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1.-1.2</sub> ИД <sub>ОПК-1.-1.1</sub>	Л1.1; Л2.1. Л2.2
ПР1.15	Предсказание и дизайн белковых структур. Выделение стабильных структур белковой цепи. "Шаблоны" белковых структур.	2	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1.-1.2</sub> ИД <sub>ОПК-1.-1.1</sub>	Л1.1; Л2.1.; Л2.2; Л2.3
ПР1.16	Белковая инженерия и дизайн белковых молекул. Базы данных белковых структур. Мировые лаборатории белковой инженерии.	2	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1.-1.1</sub> ИД <sub>ОПК-1.-1.4.</sub>	Л1.1; Л1.2.; Л2.2; Л2.3
Всего:			32	

### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела /модуля	Содержание раздела
1.	Введение в курс биофизики белка.	Введение в курс биофизики белка. Строение, свойства и основные функции белков Биосинтез белка. Современные методы исследования белков. Биомакромолекулы. Протеиногенные аминокислоты. Полипептидная цепь белка, характеристика пептидной связи. Пространственные структуры белка. Альфа- и бета-структуры,
2.	Элементарные взаимодействия в белках.	Стереохимия L-аминокислотных остатков. Валентные связи и между ними. Разрешенные конформации аминокислотного остатка (карты Ричмандрана. Водородные связи. Понятие об энтропии и свободной энергии. Элементы термодинамики. Свободная энергия и химический потенциал. Неполярная поверхность аминокислот и их гидрофобность. Влияние водного окружения на электростатические взаимодействия. Электрическое поле у поверхности и внутри белка.
3.	Вторичные структуры полипептидных цепей	Основные элементы вторичной структуры белков. Типичность "квазислучайного" чередования аминокислот в первичных структурах глобулярных белков. Пространственное строение белков.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

		<p>Фибриллярные белки. Мембранные белки. Глобулярные белки. Особенности строения, функции. Топология <math>\beta</math>-белков.</p> <p>Основные элементы вторичной структуры белков. Спирали: 2<sub>7</sub>, 3<sub>10</sub>, <math>\alpha</math>, <math>\rho</math>, poly(Pro) II. Заряженные боковые группы. Гидрофобные поверхности на вторичных структурах в белках. Физические принципы строения белковой молекулы. «Стандартные» третичные структуры. Типичность «квазислучайного» чередования аминокислот в первичных структурах глобулярных белков. Предсказание и дизайн белковых структур. "Опознавание" белковых структур по гомологии последовательностей. "Шаблоны" белковых структур.</p>
4.	Физические основы функционирования белков	<p>Функция белка и его структура. Иммуноглобины. Ферменты. Активный центр. Механизм ферментативного катализа. Доменная структура: киназы, дегидрогеназы. Аллостерия. Самоорганизация белков <i>in vivo</i>. "Парадокс Левинтала". Метастабильные (накапливающиеся) интермедиаторы сворачивания белков. Нуклеационный механизм сворачивания. Решение "парадокса Левинтала". Аномально медленное образование стабильной структуры в некоторых белках. Белковая инженерия и дизайн белковых молекул.</p> <p>Базы данных белковых структур.</p> <p>Мировые лаборатории белковой инженерии.</p>

#### 4.4. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА

№	6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	Часы
	Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубленное изучение разделов программы и предполагает изучение литературных источников, выполнение заданий, чтение и проведение исследований. Работа основывается на анализе рецензий, публикаций в интернете, а также реальных речевых и языковых факторов динамики.	
3	Основы молекулярно-кинетической теории и термодинамики. Процессы переноса.	2
6	Основные уравнения электростатики. Постоянный электрический ток.	2
7	Характеристики магнитного поля. Магнитный анализ. Электромагнитные колебания и волны.	2
8	Законы геометрической оптики. Микроскоп.	2
9	Дисперсия света. Поглощение света веществом. Рассеяние света.	2
10	Люминесценция. Люминесцентный анализ.	2

#### 4.5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ НА



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

- поиск (подбор) и обзор литературы, электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса, написание доклада, исследовательской работы по заданной проблеме;
- выполнение задания по пропущенной или плохо усвоенной теме;
- самостоятельный поиск информации в Интернете и других источниках;
- выполнение домашней контрольной работы (решение заданий, выполнение упражнений);
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку (отдельные темы, параграфы);
- написание рефератов;
- подготовка к тестированию; подготовка к практическим занятиям; подготовка к зачету.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

Код	Наименование разделов и тем/вид занятия	Часов	Компетенци и	Литератур а
CP.1.1.	Изготовить модели молекул белков	1	ОПК -1; ИДопк-1.-1.1. ИДопк-1.-1.2	Л7.1.1 Л7.1.2 Л7.2.2
CP.1.2.	Подготовка рефератов и докладов с презентациями по темам: 1.Протеиногенные аминокислоты. 2.Полипептидная цепь белка, характеристика пептидной связи. 3.Пространственные структуры белка.	2	ОПК -1; ИДопк-1.-1.1. ИДопк-1.-1.2	Л.7.1.1. Л7.2.3
CP 1.3	4.Альфа- и бета-структуры, домены Подготовка рефератов и докладов с презентациями по темам: 1. Длины связей и величины валентных углов пептидных групп. 2. Белки: структура третичная (пространственная).	2	ОПК -1; ИДопк-1.-1.1 ИДопк-1.-1.2.	Л7.1.1. Л7.1.2 Л7.2.2 Л.7.2.3
CP 1.4	3. Метод валентных связей (МВС) Подготовка рефератов с презентациями по темам: 1.Свободная и связанная энергия, их проявление в биологических системах. 2. Энтропия как мера необратимости	2	ОПК -1; ИДопк-1.-1.2 ИДопк-1.-1.1	Л7.1.1. Л7.1.2 Л7.2.1 Л.7.2.2



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

термодинамических процессов.

**3. Понятие о термодинамической вероятности.**

Термодинамическая вероятность и энтропия

CP 1.5	При помощи простого эксперимента в домашних условиях определить время и результат химической денатурации белка куриного яйца. Описать полученный результат в рабочей тетради.	1	ОПК -1;	
			ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2	Л7.1.1
			ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1	Л7.2.2 Л7.2.4
CP 1.6	Подготовка рефератов и докладов с презентациями по темам: 1. Внутренняя энергия, теплота и работа, как термодинамические функции. 2. Доказательства применимости второго закона термодинамики к биосистемам. 3. Теорема И. Пригожина и направленность эволюции биосистем. Энтропия и биологический прогресс. 4. Применение термодинамики в биологии: методы расчета стандартной и реальной свободной энергии биохимических процессов. Свободная энергия Гиббса и Гельмгольца.	2	ОПК -1;	
			ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2	Л7.1.1
			ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1	Л7.2.1 Л7.2.2
CP 1.7	В рабочей тетради выполнить графическую работу по теме: "Карты Рамачандрана." по вариантам.	1	ОПК -1;	
			ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2	Л7.1.1. Л7.2.2
CP 1.8	Подготовка рефератов и докладов с презентациями по темам: 1. Межмолекулярные взаимодействия. 2. Вода как диэлектрик. Гидрофобные взаимодействия. Теория Дебая-Хюккеля. 3. Парные потенциалы. Взаимодействия между двумя молекулами в вакууме.	2	ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1	
			ОПК -1;	
			ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2	Л7.2.2 Л7.2.1
CP 1.9	4. Элементарные взаимодействия в белках: гидрофобные взаимодействия, электростатические взаимодействия Подготовка рефератов и докладов с презентациями по темам: 1.Элементы статической физики 2.Вероятности состояния с различной	2	ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1	
			ОПК -1;	
			ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2	Л7.2.3 Л7.2.4



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

энергией (распределение Больцмана-Гиббса)

3. Понятие о фазовом переходе первого рода (переходе « все или ничего»)

Подготовка рефератов и докладов с презентациями по темам:

СР.1.10	1.Характерные мотивы укладки беловой цепи.	2	ОПК -1; ИДопк-1.-1.2	Л7.1.1 Л7.2.3
	2.Модель квазисферической глобулы из $\alpha$ -спиралей.		ИДопк-1.-1.1	Л.7.2.4. Л7.2.1
3. Конформационная подвижность белка.				
СР 1.11	Подготовить выступление на научную студенческую конференцию	4	ОПК -1; ИДопк-1.-1.2 ИДопк-1.-1.1.	Л7.2.1 Л7.2.2 Л 7.2.3

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА: КНИЖНЫЙ ВАРИАНТ

1. Антонов В.Ф. Физика и биофизика: учеб. для студентов мед. вузов / В.Ф. Антонов, А.В. Коржуев.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013.- 472 с.
- 2.Ремизов А.А. Медицинская и биологическая физика: учеб.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011.- 558 с.

### ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНАЯ СИСТЕМА

1. Антонов В.Ф. Физика и биофизика [Электронный ресурс]: учеб. для студентов мед. вузов / В.Ф. Антонов, Е.К. Козлова, А.М. Черныш.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013.- 472 с.  
Режим доступа: [www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru)
2. Ремизов, А. Н. Медицинская и биологическая физика : учебник / А. Н. Ремизов. - 4-е изд. , испр. и перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 656 с. –  
Режим доступа по подписке. - URL :  
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970470121.html>
3. Антонов, В. Ф. Физика и биофизика. Руководство к практическим занятиям : учебное пособие / Антонов В. Ф. , Черныш А. М. , Козлова Е. К. , Коржуев А. В. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 336 с. -  
Режим доступа по подписке. - URL :  
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426777.htm>
- 4.Федорова В.Н. Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами: учебное пособие / Федорова В. Н. , Фаустов Е. В. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 592 с. –  
Режим доступа по подписке. - URL :  
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970414231.html>



Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации

## 7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА. КНИЖНЫЙ ВАРИАНТ

1. Владимиров Ю.А. Биофизика: учеб. пособие.- М.: Медицина, 1983
2. Антонов В.Ф. Физика и биофизика. Курс лекций для студентов мед. вузов: учеб. пособие.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013.- 240 с.
3. Рошупкин Л.И. Биофизика органов: учеб. пособие.- М.: Наука, 200.- 256 с.
4. Рубин А.Б. Биофизика: учеб.: в 2 т.- М.: Книжный дом, Университет, 1999.- 448 с.
5. Рубин А.Б. Современные методы биофизических исследований. Практикум по биофизике: учеб. пособие / А.А. Булычев [и др.]; под ред. А.Б. Рубина.- М.: Высш. шк., 1998.- 358 с.

## ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНАЯ СИСТЕМА

1. Эйдельман, Е. Д. Физика с элементами биофизики : учебник / Е. Д. Эйдельман - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 512 с. - ISBN 978-5- 9704-2524-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970425244.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970425244.html</a>
2. Атонов, В. Ф. Физикан и биофизика. Практикум: учебное пособие / Антонов В. Ф., Черныш А. М., Козлова Е. К., Коржуев А. В. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 336 с. - ISBN 978-5-9704-2146-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970421468.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970421468.html</a>
3. Есауленко, И. Э. <a href="#">Медицинская физика</a> . Курс лекций: учебное пособие / Есауленко И. Э., Дорохов Е. В. [и др. ]. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 272 с. – Режим доступа: по подписке – URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970460641.htm">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970460641.htm</a>
4. Никеров, В. А. Физика: современный курс: учебник / В. А. Никеров. – 4-е изд. – Москва: Дашков и К°, 2019. – 452 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573262">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573262</a>
5. Огнева, И. В. Механика: углубленный курс для биофизиков: учебное пособие: [16+] / И. В. Огнева. – Москва: Московский Государственный Университет, 2014. – 96 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=595439">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=595439</a>
8. Федорова, В. Н. Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами : учебное пособие / Федорова В. Н. , Фаустов Е. В. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 592 с. - ISBN 978-5-9704-1423-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970414231.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970414231.html</a>
6. Федорова, В. Н. Краткий курс медицинской и биологической физики с элементами



Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации

реабилитологии: лекции и семинары : учебное пособие / В. Н. Федорова, Л. А. Степанова.  
– 2-е изд., испр. – Москва : Физматлит, 2008. – 623 с. – Режим доступа: по подписке. –  
URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69324>

### 7.3 ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Программа для ПЭВМ Microsoft Office 365. Договор с ООО СТК «ВЕРШИНА» №27122016-1 от 27 декабря 2016 г. Бессрочно.
2. Открытая лицензия Microsoft Open License: 66237142 OPEN 96197565ZZE1712. 2017. До 31.12.2017.
3. Открытая лицензия Microsoft Open License: 66432164 OPEN OPEN 96439360ZZE1802. 2018. До 31.12.2018.
4. Открытая лицензия Microsoft Open License: 68169617 OPEN OPEN 98108543ZZE1903. 2019. До 31.12.2019.
5. Программа для ПЭВМ Office Standard 2016. 200 (двести) лицензий OPEN 96197565ZZE1712. Бессрочно.
6. Программа для ПЭВМ VeralTest Professional 2.7 Электронная версия. Акт предоставления прав № IT178496 от 14.10.2015. Бессрочно.
7. Программа для ПЭВМ ABBYY Fine\_Reader\_14 FSRs-1401. Бессрочно.
8. Программа для ПЭВМ MOODLEe-Learning, eLearningServer, Гиперметод. Договор с ООО «Открытые технологии» 82/1 от 17 июля 2013 г. Бессрочно.

### 7.4 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. <https://www.rosmedlib.ru/> Консультант врача. Электронная медицинская библиотека (база данных профессиональной информации по широкому спектру врачебных специальностей) (профессиональная база данных)
2. <http://www.studentlibrary.ru/> электронная библиотечная система «Консультант студента» (многопрофильная база данных) (профессиональная база данных)
3. <https://speclit.prof-y-lib.ru>– электронно-библиотечная система Спецлит (база данных с широким спектром учебной и научной литературы) (профессиональная база данных)
4. <https://urait.ru/>– образовательная платформа Юрайт (электронно-образовательная система с сервисами для эффективного обучения) (профессиональная база данных)
5. <http://dlib.eastview.com> – универсальная база электронных периодических изданий (профессиональная база данных)
6. <http://elibrary.ru>– электронная база электронных версий периодических изданий (профессиональная база данных)
7. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
8. Информационно-правовой сервер «Гарант» <http://www.garant.ru/>
9. Научная электронная библиотека [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)
10. Российская государственная библиотека. - <http://www.rsl.ru>



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

11. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>

**7.5. Программное обеспечение**

1. Microsoft Office 365. Договор с ООО СТК «ВЕРШИНА» №27122016-1 от 27 декабря 2016 г.
2. Kaspersky Endpoint Security Russian Edition. 100149 Educational Renewal License 1FB6161121102233870682. 100 лицензий.
3. Office Standard 2016. 200 лицензий OPEN 96197565ZZE1712.
4. Операционные системы OEM, OS Windows XP; OS Windows 7; OS Windows 8; OS Windows 10. На каждом системном блоке и/или моноблоке и/или ноутбуке. Номер лицензии скопирован в ПЗУ аппаратного средства и/или содержится в наклеенном на устройство стикере с голографической защитой.
5. Доступ к личному кабинету в системе «4Portfolio». Договор № В-21.03/2017 203 от 29 марта 2017
6. Доступ к личному кабинету в системе «ЭИОС»
7. Система электронного тестирования VeralTestProfessional 2.7. Акт предоставления прав № ИТ178496 от 14.10.2015 (бессрочно)

**8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении №1 к рабочей программе дисциплины.

**9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Правый лекционный зал (295) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	Учебная мебель:  Технические средства обучения
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: ауд. № 420  357500, Ставропольский край, город Пятигорск, пл. Ленина, 3; Уч.корп.№4	Лабораторный комплект по оптике Прибор для измерения длины световой волны Рефрактометр лабораторный Спектроскоп двухтрубный Стул полумягкий (для преподавателя) Компьютер I Микроскоп Микромед Спектрофотометр Вешалка для одежды Доска ученическая Стол преподавателя Столы ученические Стул преподавателя  Стулья ученические
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля	Весы технические с гирями до 500гр. Шкаф для документов





**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

и промежуточной аттестации: ауд. № 419  357500, Ставропольский край, город Пятигорск, пл. Ленина, 3; Уч.корп.№4	Установка для исследования теплоемкости твердого тела Доска ученическая Стол преподавателя Столы ученические Стул преподавателя  Стулья ученические
Учебная аудитория для проведения курсового проектирования и самостоятельной работы: ауд. № 416  357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	Учебная мебель  Технические средства обучения:  Компьютеры
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (ауд.414)	Стеллажи, инвентарь, учебное оборудование

**10. ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ ОБУЧАЮЩИМИСЯ-  
ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ  
ЗДОРОВЬЯ (ПРИ НАЛИЧИИ)**

Особые условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (далее обучающихся с ограниченными возможностями здоровья) определены на основании:

- Закона РФ от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Закона РФ от 24.11.1995г. № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- Приказа Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

В целях доступности изучения дисциплины инвалидами и обучающимися с ограниченными возможностями здоровья организацией обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети «Интернет» для слабовидящих;
- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-поводыря, к зданию организации;

2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- дублирование звуковой справочной информации визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);
- обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации:

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата. Материально-технические условия обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров: наличие специальных кресел и других приспособлений).

Обучение лиц организовано как инклюзивно, так и в отдельных группах.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах  
их формирования, описание шкал оценивания**

Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе государственной итоговой аттестации. Оценочные материалы включают в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине. Указанные планируемые задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине, установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины, а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы. На этапе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине показателями оценивания уровня сформированности компетенций являются результаты устных и письменных опросов, выполнение практических заданий, решения тестовых заданий. Итоговая оценка сформированности компетенций определяется в период государственной итоговой аттестации.

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Критерии оценивания компетенций</b>	<b>Шкала оценивания</b>
Понимание смысла компетенции и	Имеет базовые общие знания в рамках диапазона выделенных задач Понимает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах области исследования. В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать информацию. Имеет фактические и теоретические знания в пределах области исследования с пониманием границ применимости	Минимальный уровень Базовый уровень Высокий уровень
Освоение компетенции и в рамках изучения дисциплины	Наличие основных умений, требуемых для выполнения простых задач. Способен применять только типичные, наиболее часто встречающиеся приемы по конкретной сформулированной (выделенной) задаче Имеет диапазон практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования. В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать информацию. Имеет широкий диапазон практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем. Способен выявлять проблемы и умеет находить способы решения, применяя современные методы и технологии.	Минимальный уровень Базовый уровень Высокий уровень



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

Способность применять на практике знания, полученные в ходе изучения дисциплины	Способен работать при прямом наблюдении. Способен применять теоретические знания к решению конкретных задач. Может взять на себя ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем. Затрудняется в решении сложных, неординарных проблем, не выделяет типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы Способен контролировать работу, проводить оценку, совершенствовать действия работы. Умеет выбрать эффективный прием решения задач по возникающим проблемам.	Минимальный уровень Базовый уровень  Высокий уровень
---	--	---

**I. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции
ОПК-Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	<p><b>ИДОПК-1.-1</b> Знает основы и современные достижения в области фундаментальных и прикладных медицинских и естественных наук.</p> <p><b>ИДОПК-1.-2</b> Умеет применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания и современные достижения для решения профессиональных задач.</p>

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ ЗНАНИЙ**

**1. ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ**

Вопросы	Соответствующий индикатор достижения компетенции	Шаблоны ответа (ответ должен быть лаконичным, кратким, не более 20 слов)
1. Классификация белков по функциям	ИДОПК-1.-1	Различают транспортные белки ; ферменты, сократительные и двигательные; структурные; запасные; защитные; регуляторные



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

		белки
2. Второй уровень организации пептидной структуры	ИДОПК-1.-1	<i>Вторичная структура</i> – это конфигурация полипептидной цепи в пространстве, образуемая в результате взаимодействий между функциональными группами, входящими в состав пептидного остова. Отдельные участки полипептидной цепи существуют в виде $\alpha$ -спирали, $\beta$ -структуры (складчатого листа), нерегулярные вторичные структуры (кольца, изгибы, петли).
3. Сформулируйте первое начало термодинамики.	ИДОПК-1.-2	Количество тепла, переданное термодинамической системе, расходуется на увеличение внутренней энергии системы и на совершение этой системой работы над внешними телами.
4. Дайте определение теплоёмкости.	ИДОПК-1.-2	<i>Теплоёмкостью</i> называется количество тепла, которое необходимо передать термодинамической системе, чтобы нагреть её на один градус Кельвина.
5. Возможно ли применение закона Кулона для белковых тел?	ИДОПК-1.-1	В общем случае закон Кулона справедлив для точечных зарядов, т.е. таких заряженных тел, расстояние между которыми много больше размеров самих тел.
6. Что такое Ван-дер-Ваальсовы силы ?	ИДОПК-1.-1	Силы межмолекулярного (и межатомного) взаимодействия с энергией 10—20 кДж/моль. Этим термином первоначально обозначались все такие силы, в современной науке он обычно применяется к силам, возникающим при поляризации молекул и образовании диполей.
7. Что такое карты Рамачандрана?	ИДОПК-1.-2	<i>Карты Рамачандрана</i> описывают конформацию целых молекул белка; каждая точка на карте обозначает один аминокислотный остаток. Положение точки по



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

		горизонтали показывает угол $\phi$ , по вертикали — $\psi$ .
8. Четвертичная структура белка, примеры.	ИДОПК-1.-1	<i>Четвертичную структуру стабилизируют нековалентные связи, которые возникают между контактными площадками протомеров, которые взаимодействуют друг с другом по типу комплементарности. К белкам, имеющим четвертичную структуру, относятся многие ферменты (лактатдегидрогеназа, глутаматдегидрогеназа и др.), а также гемоглобин, сократительный белок мышц миозин. .</i>
9. Какие значения может принимать главное квантовое число?	ИДОПК-1.-1	Главное квантовое число является натуральным числом (т.е. принимает значения 1, 2, 3,...).
10. В чем основная задача белковой инженерии?	ИДОПК-1.-2	Создание знаний и методов, позволяющих получать белки с наперед заданной функцией и структурой.

**КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ УСТНОГО ОПРОСА**

Оценка за ответ	Критерии
Отлично	выставляется обучающемуся, если: - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; - исчерпывающее, последовательно, четко и логически излагает теоретический материал; - свободно справляется с решением задач, - использует в ответе дополнительный материал; - все задания, предусмотренные учебной программой выполнены; - анализирует полученные результаты; - проявляет самостоятельность при трактовке и обосновании выводов
Хорошо	выставляется обучающемуся, если: - теоретическое содержание курса освоено полностью; - необходимые практические компетенции в основном сформированы; - все предусмотренные программой обучения практические задания выполнены, но в них имеются ошибки и неточности; - при ответе на поставленные вопросы обучающийся не отвечает аргументировано и полно. - знает твердо лекционный материал, грамотно и по существу отвечает на основные понятия.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

Удовлетворительно	выставляет обучающемуся, если: - теоретическое содержание курса освоено частично, но проблемы не носят существенного характера; - большинство предусмотренных учебной программой заданий выполнено, но допускаются не точности в определении формулировки; - наблюдается нарушение логической последовательности.
Неудовлетворительно	выставляет обучающемуся, если: - не знает значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки; - так же не сформированы практические компетенции; - отказ от ответа или отсутствие ответа.

**2. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**

Содержание тестовых заданий	Индикатор достижения компетенции	Правильный ответ
1. КАКОЕ КОЛИЧЕСТВО ИЗВЕСТНЫХ МИНОКИСЛОТ УЧАСТВУЮТ В СИНТЕЗЕ БЕЛКА: 1) 20 2) 30 3) 100 4) 200.	ИДОПК-1.-2	1
2. КАКАЯ ЧАСТЬ МОЛЕКУЛ АМИНОКИСЛОТ ОТВЕЧАЕТ ЗА ФУНКЦИЮ РАЗЛИЧЕНИЯ ИХ ДРУГ ОТ ДРУГА: 1) радикал 2) карбоксильная группа 3) жирная кислота 4) аминная группа.	ИДОПК-1.-2	1
3. КАКОЙ БЕЛОК БЫЛ ПЕРВЫМ ИЗ СИНТЕЗИРОВАН ИСКУССТВЕННО. 1) инсулин 2) каталаза 3) гемоглобин 4) интерферон	ИДОПК-1.-2	1
4. ТЕЧЕНИЕ ЖИДКОСТИ, ПРИ КОТОРОМ СЛОИ НЕ ПЕРЕМЕШИВАЮТСЯ 1) ламинарное 2) турбулентное 3) параллельное	ИДОПК-1.-2	1



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

4) равномерное		
5. С ПОМОЩЬЮ КАКОЙ ХИМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ ПРОИСХОДИТ СОЕДИНЕНИЕ АМИНОКИСЛОТ МЕЖДУ СОБОЙ В МОЛЕКУЛЕ БЕЛКА ПЕРВИЧНОЙ СТРУКТУРЫ? 1) дисульфидная 2) пептидная+ 3) водородная.	ИДОПК-1.-2	2
6. КАКОЙ БЕЛОК ВЫПОЛНЯЕТ ФЕРМЕНТАТИВНУЮ ФУНКЦИЮ. 1) гормон роста 2) фибрин 3) инсулин 4) актин 5) трипсин+	ИДОПК-1.-2	5
7. ГДЕ ПРОИСХОДИТ СИНТЕЗ БЕЛКА? 1) в хлоропластах 2) в митохондриях 3) в рибосомах+ 4) в эндоплазматической сети.	ИДОПК-1.-2	3
8. ЧТО ИЗ НИЖЕ ПЕРЕЧИСЛЕННОГО ОТНОСИТСЯ К АМИНОКИСЛОТАМ? 1) тубулин, коллаген, лизоцим 2) лизин, триптофан, аланин+ 3) холестерин, прогестерон, стеариновая кислота 4) валин, мальтаза, кератин 5) сахароза, лактоза, глицин 6) аденин, тимин, гуанин	ИДОПК-1.-2	2
9. КАКИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ СОДЕРЖАТСЯ В КЛЕТКЕ В НАИБОЛЬШЕМ КОЛИЧЕСТВЕ (В % НА СЫРУЮ МАССУ). 1) углеводы	ИДОПК-1.-2	3





**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

<ul style="list-style-type: none"> <li>2) липиды</li> <li>3) белки+</li> <li>4) нуклеиновые кислоты</li> <li>5) низкомолекулярные органические вещества</li> </ul>				
<p><b>10. РАСПОЛОЖИТЕ ВЕЩЕСТВА ПО ВОЗРАСТАНИЮ ИХ ФИЗИЧЕСКОЙ ПЛОТНОСТИ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) хлопок (вата)</li> <li>2) дистиллированная вода</li> <li>3) железо</li> <li>4) морская вода</li> <li>5) древесина</li> </ul>	ИДОПК-1.-2	1, 5, 2,4, 3		
<p><b>11. РАСПОЛОЖИТЕ ЕДИНИЦЫ ДЛИНЫ В ПОРЯДКЕ ВОЗРАСТАНИЯ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) дюйм</li> <li>2) нанометр</li> <li>3) микрон</li> <li>4) ангстрем</li> <li>5) фут</li> </ul>	ИДОПК-1.-2	4, 2, 3, 1, 5		
<p><b>12. РАСПОЛОЖИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО ОПЕРАЦИИ ЭКСПЕРИМЕНТА</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) планирование</li> <li>2) измерения</li> <li>3) вычисления</li> <li>4) построение графика</li> <li>5) выводы</li> </ul>	ИДОПК-1.-2	1,2,3,4,5.		
<p><b>13. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ...</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p><b>Физические процесс</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Изотермический</li> <li>2. Изобарный</li> <li>3. Изохорный</li> </ul> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p><b>Постоянная величина</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>А) Температура</li> <li>Б) Давление</li> <li>В) Объём</li> </ul> </td> </tr> </table>	<p><b>Физические процесс</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Изотермический</li> <li>2. Изобарный</li> <li>3. Изохорный</li> </ul>	<p><b>Постоянная величина</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>А) Температура</li> <li>Б) Давление</li> <li>В) Объём</li> </ul>	ИДОПК-1.-1	1 - А; 2 – Б; 2 - В.
<p><b>Физические процесс</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Изотермический</li> <li>2. Изобарный</li> <li>3. Изохорный</li> </ul>	<p><b>Постоянная величина</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>А) Температура</li> <li>Б) Давление</li> <li>В) Объём</li> </ul>			
<p><b>14. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ...</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p><b>Заряд</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Положительный</li> <li>2. Отрицательный</li> <li>3. Нейтральный</li> </ul> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p><b>Частица</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>А) катион</li> <li>Б) протон</li> <li>В) электрон</li> <li>Г) молекула</li> <li>Д) нейтрон</li> <li>Е) анион</li> </ul> </td> </tr> </table>	<p><b>Заряд</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Положительный</li> <li>2. Отрицательный</li> <li>3. Нейтральный</li> </ul>	<p><b>Частица</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>А) катион</li> <li>Б) протон</li> <li>В) электрон</li> <li>Г) молекула</li> <li>Д) нейтрон</li> <li>Е) анион</li> </ul>	ИДОПК-1.-1	1 - А; Б; 2 - В, Е ; 3- Г; Д.
<p><b>Заряд</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Положительный</li> <li>2. Отрицательный</li> <li>3. Нейтральный</li> </ul>	<p><b>Частица</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>А) катион</li> <li>Б) протон</li> <li>В) электрон</li> <li>Г) молекула</li> <li>Д) нейтрон</li> <li>Е) анион</li> </ul>			



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
 филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
 учреждения высшего образования  
 «Волгоградский государственный медицинский университет»  
 Министерства здравоохранения  
 Российской Федерации**

<p>15. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ...</p> <p><b>Ученый</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ван дер Ваальса</li> <li>2. Пригожина</li> <li>3. Левинтала</li> <li>4. Больцмана-Гиббса</li> <li>5. Паули</li> </ol>	<p><b>Закономерность</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>А) сила</li> <li>Б) теорема</li> <li>В) парадокс</li> <li>Г) распределение</li> <li>Д) принцип</li> </ol>	<p>ИДОПК-1.-1</p> <p>1 - А; 2 - Б ; 3 - В , 4 - Г; 5 - Д.</p>
<p>16. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ...</p> <p><b>Фазовые переходы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Твёрдое-газ</li> <li>2. Жидкое- твёрдое</li> <li>3. Газ- жидкость</li> </ol>	<p><b>Тепловые процессы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>А) возгонка</li> <li>Б) сублимация</li> <li>В) кристаллизация</li> <li>Г) конденсация</li> </ol>	<p>ИДОПК-1.-1</p> <p>1 - А; Б; 2 - В; 3- Г.</p>
<p>17. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ...</p> <p><b>Белок</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Коллаген</li> <li>2. Альбумин</li> <li>3. Казеин</li> <li>4.Тромбин</li> </ol>	<p><b>Функция белка</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>А)защитная</li> <li>Б) запасная(пищевая)</li> <li>В) структурная</li> </ol>	<p>ИДОПК-1.-2</p> <p>1 - А; 2 - В; 3- В; 4-А;</p>
<p>18. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ...</p> <p><b>Физические величины</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Торсионный угол</li> <li>2. Внутренняя энергия</li> <li>3. Число Авогадро</li> <li>4. Плотность</li> <li>5. Скорость</li> </ol>	<p><b>Названия в СИ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>А) Джоуль</li> <li>Б) Градус</li> <li>В) кг/м<sup>3</sup></li> <li>Г) 1/моль</li> <li>Д) км/с</li> <li>Е) м/с</li> <li>Ж) г/мл</li> </ol>	<p>ИДОПК-1.-2</p> <p>1 – Б; 2 – А; 3 – Г; 4 – В; 5 – Е.</p>



Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации

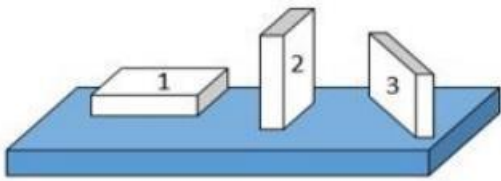
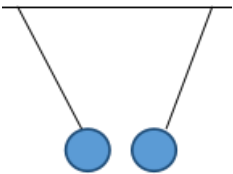
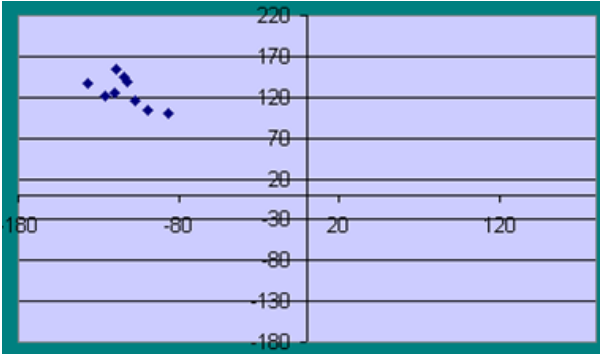
19. УСТАНОВИТЬ СООТВЕСТВИЕ... <b>Физический прибор</b> 1. Психрометр 2. Рефрактометр 3. Твердомер 4. Колориметр 5. Динамометр 6. Пирометр <b>Определяемая величина</b> А) температура Б) показатель преломления В) твёрдость образца Г) оптическая плотность Д) коэффициент пропускания Е) сила З) влажность	ИД ОПК-1.-2	1 – З; 2 – Б; 3 – В; 4 – Д; 5 – Е; 6 – А.
20. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ... <b>Метод исследования</b> 1. Денситометрия 2. Вискозиметрия 3. Рефрактометрия 4. Колориметрия 5. Термометрия 6. Микроскопия <b>Определяемая величина</b> А) Плотность вещества Б) Вязкость жидкости В) Показатель преломления Г) Оптическая плотность Д) Коэффициент пропускания Е) Дисперсия Ж) Температура З) Размер и строение клетки	ИДОПК-1.-2	1 – А; 2 – Б; 3 – В; 4 – Г, Д; 5 – Ж; 6 – З.

### 1.2.1. ВИЗУАЛИЗИРОВАННЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Содержание тестовых заданий	Индикатор достижения компетенции	Правильный ответ
1. С помощью какого прибора можно измерить относительную влажность воздуха.  1) 2) 3) 4)	ИДОПК-1.-2	4

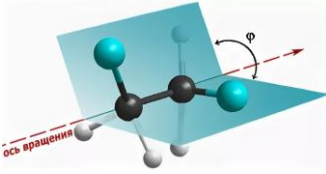


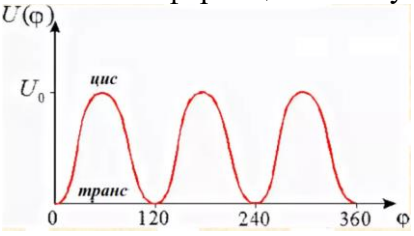


**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

<p>2. Какой органоид оказывает меньшее давление на мембрану клетки?</p> <p>1)1. 2)2. 3)3.</p> 	ИДОПК-1.-2	1
<p>3. Что можно сказать о зарядах данных шариков?(см.рис.)</p>  <p>1) Оба шарика заряжены положительно. 2) Оба шарика заряжены отрицательно. 3) Шарика имеют заряды противоположного знака.</p>	ИДОПК-1.-2	3
<p>4. Какие структуры преобладают в белке, показанном на карте Рамачандрана?</p>  <p>1) Альфа-спирали правые 2) Альфа-спирали левые</p>	ИДОПК-1.-2	3

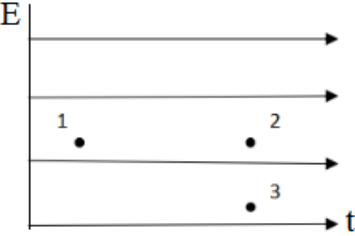
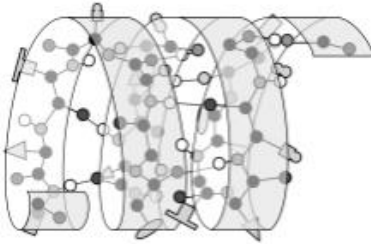
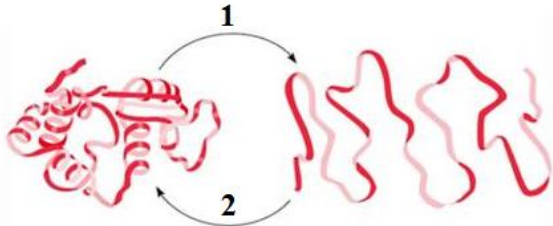


**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

3) Бетта-листы.		
<p>5) На рисунке показан</p>  <p>1) Торсионный угол 2) Плоский угол 3) Развернутый угол 4) Прямой угол</p>	ИДОПК-1.-2	1
<p>6.Изображена</p>  <p>1. Глобула 2. Альфа-спираль 3. Фибрилла 4. Бета-лист</p>	ИДОПК-1.-2	3
<p>7.На рисунке показана часть шкалы термометра. Выберите правильное утверждение.</p>  <p>1. Произойдет денатурация белка 2. Денатурация не произойдет 3. Энтропия системы максимальна 4. Внутренняя энергия системы минимальна</p>	ИДОПК-1.-2	2
<p>8.Какая конформация молекулы будет при 180 °?</p>  <p>1) транс 2) цис 3) цис и транс</p>	ИДОПК-1.-2	2



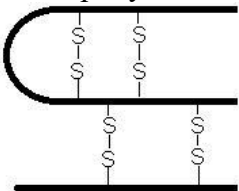



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

 <p>9. На рисунке изображена зависимость энергии от времени. Как изменится энергия при переходе системы из точки 2 в точку 3?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) увеличится</li> <li>2) уменьшится</li> <li>3) не изменится</li> </ol>	ИДОПК-1.-4	2
<p>10. На рисунке изображена</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1) первичная структура белка</li> <li>2) вторичная структура белка</li> <li>3) третичная структура</li> <li>4) четвертичная структура белка</li> </ol>	ИДОПК-1.-4	2
<p>11. Рассмотрите на рисунке процессы 1 и 2.</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 1-ренатурация, 2- денатурация</li> <li>2) 1-конформация, 2- денатурация</li> <li>3) 1-денатурация, 2-ренатурация</li> <li>4) 1-ренатурация, 2-консолидация</li> </ol>	ИДОПК-1.-4	3
<p>12. Что изображают таким фрагментом?</p>	ИДОПК-1.-4	1



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. спирали</li> <li>2. бета-листы</li> <li>3. тяжи</li> <li>4. молекулы аминокислот</li> </ol>		
<p>13.Что изображает фрагмент?</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. направление валентной связи белка</li> <li>2. скручивание белковой цепи</li> <li>3. бета-тяж</li> <li>4. белковую спираль</li> </ol>	ИДОПК-1.-4	3
<p>14.На рисунке изображены</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дисульфидные мостики</li> <li>2. Денатурация белка</li> <li>3. Альфа-спирали</li> <li>4. Бета-тяжи</li> </ol>	ИДОПК-1.-2	1
<p>15. Изображено</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. фибрилла</li> </ol>	ИДОПК-1.-2	2



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

2. глобула		
3. мицелла		
4. денатурат		

### КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ТЕСТИРОВАНИЯ

Оценка по 100-балльной системе	Оценка по системе «зачтено - не зачтено»	Оценка по 5-балльной системе		Оценка по ECTS
96-100	зачтено	5	отлично	A
91-95	зачтено			B
81-90	зачтено	4	хорошо	C
76-80	зачтено			D
61-75	зачтено	3	удовлетворительно	E
41-60	не зачтено	2	неудовлетворительно	Fx
0-40	не зачтено			F

### 3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (не предусмотрены)

*Типовые задания, направленные на формирование профессиональных умений*

Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения

#### 3.1. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ С ОЦЕНКОЙ

Вопросы	Соответствующий индикатор достижения компетенции	Шаблоны ответа (ответ должен быть лаконичным, кратким, не более 20 слов)
1.Какой метод является основным		
2.Изобразите		
3.Какие концепции Вы знаете?		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		

#### 3.2. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ С ОЦЕНКОЙ

Вопросы	Соответствующий индикатор достижения компетенции	Шаблоны ответа (ответ должен быть лаконичным, кратким, не более 20 слов)





**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

1. Какой метод является основным в экономической теории? Что означает научный анализ (абстрагирование, синтез)? Какими способами может быть получена экономическая информация? При каких условиях допустимы экономические эксперименты?		

**4. ТИПОВЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ НАВЫКОВ, ВЛАДЕНИЙ**

Результаты обучения
Владеет методами и приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных теоретических и эконометрических моделей;

**4.1. ТИПОВЫЕ СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ С ОЦЕНКОЙ**

Вопросы	Соответствующий индикатор достижения компетенции	Шаблоны ответа (ответ должен быть лаконичным, кратким, не более 20 строк)

**Критерии оценивания практических задач**

Форма проведения текущего контроля	Критерии оценивания
Решения практической задачи	«5» (отлично) – выставляется за полное, безошибочное выполнение задания
	«4» (хорошо) – в целом задание выполнено, имеются отдельные неточности или недостаточно полные ответы, не содержащие ошибок.
	«3» (удовлетворительно) – допущены отдельные ошибки при выполнении задания.
	«2» (неудовлетворительно) – отсутствуют ответы на большинство вопросов задачи, задание не выполнено или выполнено не верно.

*Шкала оценки для проведения зачета с оценкой по дисциплине*



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
 филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
 учреждения высшего образования  
 «Волгоградский государственный медицинский университет»  
 Министерства здравоохранения  
 Российской Федерации**

Оценка за ответ	Критерии
Отлично	<ul style="list-style-type: none"> <li>– полно раскрыто содержание материала;</li> <li>– материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;</li> <li>– продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала;</li> <li>– точно используется терминология;</li> <li>– показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>– продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;</li> <li>– ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;</li> <li>– продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;</li> <li>– продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы;</li> <li>– допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.</li> </ul>
Хорошо	<ul style="list-style-type: none"> <li>– вопросы излагаются систематизировано и последовательно;</li> <li>– продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;</li> <li>– продемонстрировано усвоение основной литературы.</li> <li>– ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.</li> </ul>
Удовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> <li>– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>– усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;</li> <li>– имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>– при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации;</li> <li>– продемонстрировано усвоение основной литературы.</li> </ul>



Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации

Неудовлетвори-  
тельно

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов
- не сформированы компетенции, умения и навыки,
- отказ от ответа или отсутствие ответа

Приложение №2

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОФИЗИКА БЕЛКА»

Специальность 30.05.01 «Медицинская биохимия» (уровень специалитета )

1. **Цель дисциплины:** ознакомление студентов с современным состоянием знаний о структуре и молекулярных механизмах функционирования белковых макромолекул, а также с современными экспериментальными методами структурных и биофизических исследований биомacroмолекул, молекулярного моделирования и конформационного анализа.

2. **Задачи дисциплины** не только усвоение студентами необходимого базового набора знаний о структуре и механизмах функционирования белков и их комплексов с другими биологическими молекулами, но и развитие способности осмысливать исследуемые биологические процессы как взаимодействия биомacroмолекул, имеющих пространственную структуру и динамические; выработать у студентов способность использовать знания, умения и навыки, полученные на курсе биохимии, для эффективного формирования профессиональных способностей врача-биохимика, оценки информативности результатов биохимических анализов, успешного участия в учебно-исследовательской работе; способствовать формированию научных воззрений в понимании явлений живой природы; привить высоконравственные нормы поведения в лабораториях медицинского вуза.

### 3. Содержание дисциплины:

Раздел 1. Введение в курс биофизики белка.

Раздел 2. Элементарные взаимодействия в белках.

Раздел 3. Вторичные структуры полипептидных цепей.

Раздел 4. Физические основы функционирования белков.

### 4. Результаты освоения дисциплины:

- Знать: порядок поиска, сбора, обработки и хранения информации о биологических системах, достижениях в медицине; основные закономерности образования и



Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации

упаковки белковых структур; механизмы функционирования и разрушения белков с точки зрения физики; виды белковых структур, принципы образования складчатых, спиральных и глобулярных структур; условия конформационных превращений; основные теории и принципы предсказания и дизайна белковых молекул.

- Уметь: устанавливать закономерности между воздействием физических факторов и образованием белковых структур; сопоставлять влияние физических параметров и функционирование белков в живом организме; применять коммуникативные навыки, навыки мотивации сотрудников для организации системы обеспечения качества клинических лабораторных исследований;
- Иметь навык (опыт деятельности): пользования современными компьютерными технологиями для поиска научной профессиональной информации, размещенной в интернете; работы с табличным и графическим материалом; решения практических и расчетных задач из области термодинамики, кинетики, терморегулирования, энергообмена белковых структур; чтения карт строения белков; распознавания разрушающих и связывающих белковые структуры факторов; изображения белковых структур; владения методиками, использующими физико-химические приборы для проведения клинических лабораторных исследований; изготовления моделей белковых молекул и структур.

5. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина:

**ОПК-1.** Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности

6.1 Индикаторы достижения общепрофессиональной компетенции ОПК-1:

6.1.1 ИДОПК-1.1.

Знает основы и современные достижения в области фундаментальных и прикладных медицинских и естественных наук

6.1.2. ИДОПК-1.2.

Умеет применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания и современные достижения для решения профессиональных задач

6. Виды учебной работы:

Лекции – 14 часов

Практические занятия – 32 часа

Самостоятельная работа – 21,8 часов.

Общая трудоемкость: 2 ЗЕ (72 часа).

7. Промежуточная аттестация по дисциплине «Биофизика белка»: *зачет в V семестре.*



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

*Приложение №3*

Рецензия на рабочую программу по дисциплине «Биофизика белка» (скан).



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

**РЕЦЕНЗИЯ**

**на рабочую программу дисциплины «Биофизика белка»  
для студентов очного обучения  
специальности 30.05.01 – «Медицинская биохимия»  
(уровень специалитета)**

Рабочая программа дисциплины «Биофизика белка» разработана для обеспечения выполнения требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к подготовке студентов специальности 30.05.01 – «Медицинская биохимия» (уровень специалитета).

Рецензируемая программа предназначена для методического обеспечения учебной работы студентов четвертого курса (VII семестр), направленной на изучение основных закономерностей биофизических явлений и процессов на молекулярном уровне организации живых систем; современные методические принципы изучения биомакромолекул, включая принципы теории и практики, формирование умений планировать и проводить медико - биологический эксперимент, включая его техническое и математическое обеспечение.

Содержание представленной на рецензию рабочей программы включает в себя следующие разделы: цели и задачи освоения дисциплины; место дисциплины в структуре ООП; требования к результатам освоения дисциплины; объем дисциплины и виды учебной работы; содержание дисциплины; библиотечно-информационные ресурсы; оценочные средства; материально-техническое обеспечение; образовательные технологии.

Содержание курса представлено следующими разделами: введение в курс биофизики белка; элементарные взаимодействия в белках; вторичные структуры полипептидных цепей; физические основы функционирования белков. Рассмотрены белковые структуры и закономерности протекания физических процессов в них как в биологических системах.

По каждому разделу составлен перечень вопросов, рассмотрение которых позволит сформировать знания, умения и навыки, отвечающие требованиям ФГОС. Информация о видах и объеме учебной работы содержит перечень тем лекционных и тематику практических занятий, призванных сформировать необходимые компетенции. Тематическое планирование, представленное в программе, соответствует утвержденному учебному плану. Список рекомендованной литературы содержит учебники и учебные пособия, изданные не ранее 2007 г. Материально-техническое обеспечение учебного процесса соответствует основным требованиям, предъявляемым к его объему и качеству.



Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации

**Заключение:**

Рецензируемая рабочая программа может быть использована для обеспечения и реализации основной образовательной программы по специальности 30.05.01 – «Медицинская биохимия», по дисциплине «Биофизика белка».

**Рецензент:**

заведующий кафедрой  
математики, информатики  
филиала ГБОУ ВО «Ставропольский  
государственный педагогический  
институт в г. Ессентуки,  
кандидат физико-математических наук

А.Б. Чебоксаров



*Н. Ю. Кичатова*

