

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Красноярский государственный медицинский университет  
имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого"  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Педиатрический факультет

Кафедра биологической химии с курсами медицинской, фармацевтической и токсикологической  
химии

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**"Статическая биохимия"**

уровень специалитета

очная форма обучения

срок освоения ОПОП ВО - 6 лет

2018 год

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Красноярский государственный медицинский университет  
имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого"  
Министерства здравоохранения Российской Федерации



25 июня 2018

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины «Статическая биохимия»

Для ОПОП ВО по специальности 31.05.02 Педиатрия

Уровень специалитета

Очная форма обучения

Срок освоения ОПОП ВО - 6 лет

Педиатрический факультет

Кафедра биологической химии с курсами медицинской, фармацевтической и токсикологической химии

Курс - II

Семестр - III

Лекции - 10 час.

Лабораторные работы - 32 час.

Самостоятельная работа - 30 час.

Зачет - III семестр

Всего часов - 72

Трудоемкость дисциплины - 2 ЗЕ

2018 год

## 1. Вводная часть

### 1.1. Планируемые результаты освоения образовательной программы по дисциплине

Цель освоения дисциплины "Статическая биохимия" состоит в овладении знаниями о строении, свойствах и медико-биологическом значении биомолекул.

### 1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

1.2.1. Дисциплина «Статическая биохимия» относится к блоку Б1 - «Дисциплины (модули)».

#### **Химия**

**Знания:** свойств воды и водных растворов, способов выражения концентрации веществ в растворах, механизмов действия буферных систем организма, их взаимосвязи и роли в поддержании кислотно-основного состояния организма; электролитного баланса организма человека, коллигативных свойств растворов, диффузии, осмоса, осмолярности и осмоляльности; роли коллоидных поверхностно-активных веществ в усвоении и переносе малополярных веществ в живом организме.

**Умения:** прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ.

**Навыки:** работы с лабораторным оборудованием и реактивами.

#### **Физика, математика**

**Знания:** основных физических явлений и закономерностей, лежащих в основе процессов, протекающих в организме человека; характеристик воздействия физических факторов на организм; физических основ функционирования медицинской аппаратуры, устройства и назначения медицинской аппаратуры (ФЭК, центрифуга).

**Умения:** пользоваться физическим оборудованием (ФЭК, центрифуга).

**Навыки:** использования физико-математического понятийного аппарата.

#### **Биология**

**Знания:** строения и основ жизнедеятельности клетки, молекулярных основ генетики.

**Умения:** пользоваться физическим, химическим и биологическим оборудованием.

**Навыки:** владения методами изучения наследственности у человека.

#### **Медицинская информатика**

**Знания:** теоретических основ информатики, сбора, хранения, поиска, переработки, преобразования, распространения информации в медицинских и биологических системах.

**Умения:** работать с ПК.

**Навыки:** использования современных информационных технологий для получения доступа к источникам информации, хранения и обработки полученной информации, работы в Power Point.

### 1.3. Требования к результатам освоения дисциплины

1.3.1. Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

Общие сведения о компетенции ОК-1	
Вид деятельности	-
Профессиональная задача	-
Код компетенции	ОК-1
Содержание компетенции	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
	<b>Знать</b>
	<b>Уметь</b>
1	писать формулы отдельных представителей классов органических соединений в соответствии с темой занятия.
2	решать ситуационные задачи с использованием материалов лекций и учебной литературы.
3	проводить качественные реакции на обнаружение отдельных представителей биомолекул с использованием методического руководства.
4	работать с приборами и лабораторным оборудованием.
5	выполнять расчеты с использованием стандартного раствора и калибровочной кривой.
	<b>Владеть</b>
1	владеть навыком поиска необходимой информации для подготовки рефератов, презентаций, решения ситуационных задач.
2	владеть навыком анализа и интерпретации результатов биохимических исследований.
	<b>Оценочные средства</b>
1	Вопросы к зачету
2	Вопросы по практическим навыкам
3	Вопросы по теме занятия
4	Контрольная работа
5	Ситуационные задачи
6	Тесты
7	Примерная тематика рефератов

Общие сведения о компетенции ОК-5	
Вид деятельности	-
Профессиональная задача	-
Код компетенции	ОК-5
Содержание компетенции	готовностью к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала
	<b>Знать</b>
	<b>Уметь</b>
1	использовать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и химическими реактивами.
2	писать формулы отдельных представителей классов органических соединений в соответствии с темой занятия.

3	решать ситуационные задачи с использованием материалов лекций и учебной литературы.
4	проводить качественные реакции на обнаружение отдельных представителей биомолекул с использованием методического руководства.
5	работать с приборами и лабораторным оборудованием.
6	выполнять расчеты с использованием стандартного раствора и калибровочной кривой.
	<b>Владеть</b>
1	владеть навыком анализа и интерпретации результатов биохимических исследований.
	<b>Оценочные средства</b>
1	Вопросы к зачету
2	Вопросы по практическим навыкам
3	Вопросы по теме занятия
4	Контрольная работа
5	Ситуационные задачи
6	Тесты
7	Примерная тематика рефератов

<b>Общие сведения о компетенции ОПК-7</b>	
Вид деятельности	-
Профессиональная задача	-
Код компетенции	ОПК-7
Содержание компетенции	готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач
	<b>Знать</b>
	<b>Уметь</b>
1	использовать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и химическими реактивами.
2	писать формулы отдельных представителей классов органических соединений в соответствии с темой занятия.
3	решать ситуационные задачи с использованием материалов лекций и учебной литературы.
4	проводить качественные реакции на обнаружение отдельных представителей биомолекул с использованием методического руководства.
5	работать с приборами и лабораторным оборудованием.
6	выполнять расчеты с использованием стандартного раствора и калибровочной кривой.
	<b>Владеть</b>
1	владеть навыком поиска необходимой информации для подготовки рефератов, презентаций, решения ситуационных задач.
2	владеть навыком анализа и интерпретации результатов биохимических исследований.
	<b>Оценочные средства</b>
1	Вопросы по практическим навыкам
2	Вопросы по теме занятия
3	Контрольная работа

4	Ситуационные задачи
5	Тесты
6	Примерная тематика рефератов

<b>Общие сведения о компетенции ПК-21</b>	
Вид деятельности	научно-исследовательская деятельность
Профессиональная задача	участие в решении отдельных научно-исследовательских и научно-прикладных задач в области здравоохранения по диагностике, лечению, медицинской реабилитации и профилактике
Код компетенции	ПК-21
Содержание компетенции	способностью к участию в проведении научных исследований
	<b>Знать</b>
1	участие в решении отдельных научно-исследовательских и научно-прикладных задач в области здравоохранения по диагностике, лечению, медицинской реабилитации и профилактике
	<b>Уметь</b>
1	работать с приборами и лабораторным оборудованием.
2	выполнять расчеты с использованием стандартного раствора и калибровочной кривой.
	<b>Владеть</b>
1	владеть навыком поиска необходимой информации для подготовки рефератов, презентаций, решения ситуационных задач.
2	владеть навыком анализа и интерпретации результатов биохимических исследований.
	<b>Оценочные средства</b>
1	Ситуационные задачи
2	Примерная тематика рефератов

## 2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

		Семестр
Вид учебной работы	Всего часов	III
1	2	3
Аудиторные занятия (всего), в том числе	42	42
Лекции (Л)	10	10
Практические занятия (ПЗ)		
Из общего числа аудиторных часов - в интерактивной форме*	4 10%	4
Семинарские занятия (СЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающегося (СР), в том числе:	30	30
Подготовка к занятиям	7	7
Подготовка презентаций, рефератов	6	6
Подготовка к тестированию	6	6
Подготовка к текущему контролю	1	1
Решение ситуационных задач	6	6
Подготовка к промежуточной аттестации	4	4
Вид промежуточной аттестации		Зачет
Контактная работа	42	
Общая трудоемкость час.	72.0	72
ЗЕ	2	2

**2.2. Разделы дисциплины (модуля), компетенции и индикаторы их достижения, формируемые при изучении**

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Темы разделов дисциплины	Код формируемой компетенции	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3	4	5
1.	Химия и функции углеводов			
		Введение в статическую биохимию. Строение, свойства, медико-биологическое значение моносахаридов. Лабораторная работа «Качественные реакции на моносахариды».	ОК-1, ОК-5, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ОПК-7
		Углеводы. Классификация углеводов. Основные физико-химические свойства моносахаридов. Строение и свойства основных представителей олиго- и полисахаридов организма человека.	ОК-1, ОК-5, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ОПК-7
		Строение, свойства, медико-биологическое значение олиго- и полисахаридов. Лабораторная работа «Качественные реакции на олиго- и полисахариды».	ОК-1, ОК-5, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ОПК-7
2.	Химия и функции липидов			
		Липиды. Химическая и биологическая классификации липидов. Строение и свойства омыляемых липидов. Строение, свойства и биологическая роль неомыляемых липидов.	ОК-1, ОК-5, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ОПК-7
		Строение, свойства, медико-биологическое значение липидов. Лабораторная работа «Определение йодного числа жира».	ОК-1, ОК-5, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ОПК-7
3.	Химия и функции аминокислот, пептидов и белков.			
		Аминокислоты. Классификации. Физико-химические свойства.	ОК-1, ОК-5, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ОПК-7
		Пептиды, белки. Строение пептидов. Структурная организация, свойства и медико-биологическое значение белков.	ОК-1, ОК-5, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ОПК-7
		Классификация и физико-химические свойства аминокислот. Медико-биологическое значение. Лабораторная работа «Качественные реакции на аминокислоты».	ОК-1, ОК-5, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ОПК-7
		Строение, свойства и медико-биологическое значение пептидов и белков.	ОК-1, ОК-5, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ОПК-7
		Ферментативная функция белков.	ОК-1, ОК-5, ОПК-7, ПК-21	ОК-1, ОК-5, ОПК-7, ПК-21

		Ферментативная функция белков. Общие свойства ферментов Лабораторная работа: «Зависимость активности ферментов и неорганических катализаторов от температуры».	ОК-1, ОК-5, ОПК-7, ПК-21	ОК-1, ОК-5, ОПК-7, ПК-21
		Ферментативная функция белков. Регуляция активности ферментов Лабораторная работа: «Влияние ионов на активность амилазы слюны», «Зависимость активности амилазы от pH среды».	ОК-1, ОК-5, ОПК-7, ПК-21	ОК-1, ОК-5, ОПК-7, ПК-21
		Ферментативная функция белков. Ферменты в медицине. Зачетное занятие	ОК-1, ОК-5, ОПК-7, ПК-21	ОК-1, ОК-5, ОПК-7, ПК-21

### 2.3. Разделы дисциплины и виды учебной деятельности

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу (в часах)					
			Л	ЛР	ПЗ	СЗ	СР	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	3	Химия и функции углеводов	2	8			6	16
2.	3	Химия и функции липидов	2	4			4	10
3.	3	Химия и функции аминокислот, пептидов и белков.	6	20			20	46
		Всего	10	32			30	72

## 2.4. Тематический план лекций дисциплины

2 курс

3 семестр

№ раздела	№ темы	Наименование раздела	Тема	Количество часов
1	2	3	4	5
1	1	Химия и функции углеводов [2.00]	<b>Углеводы.</b> Классификация углеводов. Основные физико-химические свойства моносахаридов. Строение и свойства основных представителей олиго- и полисахаридов организма человека. ОК-1, ОК-5, ОПК-7	2
2	2	Химия и функции липидов [2.00]	<b>Липиды.</b> Химическая и биологическая классификации липидов. Строение и свойства омыляемых липидов. Строение, свойства и биологическая роль неомыляемых липидов. ОК-1, ОК-5, ОПК-7	2
3	3	Химия и функции аминокислот, пептидов и белков. [2.00]	<b>Аминокислоты.</b> Классификации. Физико-химические свойства. ОК-1, ОК-5, ОПК-7	2
3	4	Химия и функции аминокислот, пептидов и белков. [2.00]	<b>Пептиды, белки.</b> Строение пептидов. Структурная организация, свойства и медико-биологическое значение белков. ОК-1, ОК-5, ОПК-7	2
3	5	Химия и функции аминокислот, пептидов и белков. [2.00]	<b>Ферментативная функция белков.</b>  ОК-1, ОК-5, ОПК-7, ПК-21	2
			<b>Всего за семестр</b>	<b>10</b>
			<b>Всего часов</b>	<b>10</b>

### 2.5.1. Практические занятия

Данный вид работы учебным планом не предусмотрен

### 2.5.2. Тематический план семинарских занятий

Данный вид работы учебным планом не предусмотрен

### 2.6. Тематический план лабораторных работ

2 курс

3 семестр

№ раздела	№ темы	Наименование раздела	Тема	Количество часов
1	2	3	4	5
1	1	Химия и функции углеводов [4.00]	<b>Введение в статическую биохимию. Строение, свойства, медико-биологическое значение моносахаридов.</b> Лабораторная работа «Качественные реакции на моносахариды». ОК-1,ОК-5,ОПК-7	4
1	2	Химия и функции углеводов [4.00]	<b>Строение, свойства, медико-биологическое значение олиго- и полисахаридов.</b> Лабораторная работа «Качественные реакции на олиго- и полисахариды». ОК-1,ОК-5,ОПК-7	4
2	3	Химия и функции липидов [4.00]	<b>Строение, свойства, медико-биологическое значение липидов.</b> Лабораторная работа «Определение йодного числа жира». ОК-1,ОК-5,ОПК-7	4

3	4	Химия и функции аминокислот, пептидов и белков. [4.00]	<b>Классификация и физико-химические свойства аминокислот. Медико-биологическое значение.</b> Лабораторная работа «Качественные реакции на аминокислоты». ОК-1,ОК-5,ОПК-7	4
3	5	Химия и функции аминокислот, пептидов и белков. [4.00]	<b>Строение, свойства и медико-биологическое значение пептидов и белков.</b> (В интерактивной форме) ОК-1,ОК-5,ОПК-7	4
3	6	Химия и функции аминокислот, пептидов и белков. [4.00]	<b>Ферментативная функция белков. Общие свойства ферментов</b> Лабораторная работа: «Зависимость активности ферментов и неорганических катализаторов от температуры». ОК-1,ОК-5,ОПК-7,ПК-21	4
3	7	Химия и функции аминокислот, пептидов и белков. [4.00]	<b>Ферментативная функция белков. Регуляция активности ферментов</b> Лабораторная работа: «Влияние ионов на активность амилазы слюны», «Зависимость активности амилазы от рН среды». ОК-1,ОК-5,ОПК-7,ПК-21	4
3	8	Химия и функции аминокислот, пептидов и белков. [4.00]	<b>Ферментативная функция белков. Ферменты в медицине. Зачетное занятие</b> ОК-1,ОК-5,ОПК-7,ПК-21	4
			<b>Всего за семестр</b>	<b>32</b>
			<b>Всего часов</b>	<b>32</b>

## 2.7. Контроль самостоятельной работы

Данный вид работы учебным планом не предусмотрен

## 2.8. Самостоятельная работа

### 2.8.1. Виды самостоятельной работы

2 курс

3 семестр

№ раздела	№ темы	Наименование раздела	Тема	Вид самост. работы	Количество часов
1	2	3	4	5	6
1	1	Химия и функции углеводов [2.00]	<b>Введение в статическую биохимию.</b> Строение, свойства, медико-биологическое значение моносахаридов. ОК-1,ОК-5,ОПК-7	Подготовка к занятиям [2.00]	2
1	2	Химия и функции углеводов [4.00]	<b>Строение, свойства, медико-биологическое значение олиго- и полисахаридов.</b> ОК-1,ОК-5,ОПК-7	Подготовка к текущему контролю [1.00], Подготовка к тестированию [1.00], Подготовка презентаций, рефератов [1.00], Решение ситуационных задач [1.00]	4
2	3	Химия и функции липидов [4.00]	<b>Строение, свойства, медико-биологическое значение омыляемых и не омыляемых липидов.</b> ОК-1,ОК-5,ОПК-7	Подготовка к занятиям [1.00], Подготовка к тестированию [1.00], Подготовка презентаций, рефератов [1.00], Решение ситуационных задач [1.00]	4
3	4	Химия и функции аминокислот, пептидов и белков. [4.00]	<b>Классификация и физико-химические свойства аминокислот. Медико-биологическое значение.</b> ОК-1,ОК-5,ОПК-7	Подготовка к занятиям [1.00], Подготовка к тестированию [1.00], Подготовка презентаций, рефератов [1.00], Решение ситуационных задач [1.00]	4

3	5	Химия и функции аминокислот, пептидов и белков. [4.00]	<b>Строение, свойства и медико-биологическое значение пептидов и белков.</b> ОК-1,ОК-5,ОПК-7	Подготовка к занятиям [1.00], Подготовка к тестированию [1.00], Подготовка презентаций, рефератов [1.00], Решение ситуационных задач [1.00]	4
3	6	Химия и функции аминокислот, пептидов и белков. [3.00]	<b>Ферментативная функция белков. Общие свойства ферментов.</b> ОК-1,ОК-5,ОПК-7,ПК-21	Подготовка к занятиям [1.00], Подготовка к тестированию [1.00], Решение ситуационных задач [1.00]	3
3	7	Химия и функции аминокислот, пептидов и белков. [4.00]	<b>Ферментативная функция белков. Регуляция активности ферментов</b> ОК-1,ОК-5,ОПК-7,ПК-21	Подготовка к занятиям [1.00], Подготовка к тестированию [1.00], Подготовка презентаций, рефератов [1.00], Решение ситуационных задач [1.00]	4
3	8	Химия и функции аминокислот, пептидов и белков. [5.00]	<b>Ферментативная функция белков. Ферменты в медицине. Зачетное занятие.</b> ОК-1,ОК-5,ОПК-7,ПК-21	Подготовка к промежуточной аттестации [4.00], Подготовка презентаций, рефератов [1.00]	5
			<b>Всего за семестр</b>		<b>30</b>
			<b>Всего часов</b>		<b>30</b>

## 2.8.2. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Вид носителя (электронный/бумажный)
1	2	3
1	<a href="#">Антонова С.К., Герцог Г.Е., Климова А.Д., Труфанова Л.В. Статическая биохимия : фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по специальности 31.05.02 Педиатрия (очная форма обучения)</a> [Электронный ресурс]. - 2018.	ЭБС КрасГМУ
2	<a href="#">Статическая биохимия</a> : сборник методических указаний для обучающихся к внеаудиторной (самостоятельной) работе по специальности 31.05.02 Педиатрия (очная форма обучения) / сост. С. К. Антонова, Г. Е. Герцог, А. Д. Климова ; Красноярский медицинский университет. - Красноярск : КрасГМУ, 2017. - Текст : электронный. - URL: <a href="http://krasgmu.ru/index.php?page[org]=o_umkd_metod&amp;umkd_id=4147&amp;metod_type=0&amp;metod_class=2&amp;tlids=298352,298391,298372,298373,298374,298375,298376&amp;pdf=0">http://krasgmu.ru/index.php?page[org]=o_umkd_metod&amp;umkd_id=4147&amp;metod_type=0&amp;metod_class=2&amp;tlids=298352,298391,298372,298373,298374,298375,298376&amp;pdf=0</a>	ЭБС КрасГМУ
3	<a href="#">Статическая биохимия</a> : сборник методических указаний для обучающихся к лабораторным занятиям по специальности 31.05.02 Педиатрия (очная форма обучения) / сост. С. К. Антонова, Г. Е. Герцог, А. Д. Климова ; Красноярский медицинский университет. - Красноярск : КрасГМУ, 2017. - Текст : электронный. - URL: <a href="http://krasgmu.ru/index.php?page[org]=o_umkd_metod&amp;umkd_id=4147&amp;metod_type=0&amp;metod_class=1&amp;tlids=298352,298391,298372,298373,298374,298375,298376&amp;pdf=0">http://krasgmu.ru/index.php?page[org]=o_umkd_metod&amp;umkd_id=4147&amp;metod_type=0&amp;metod_class=1&amp;tlids=298352,298391,298372,298373,298374,298375,298376&amp;pdf=0</a>	ЭБС КрасГМУ
4	<a href="#">Статическая биохимия</a> : сборник методических рекомендаций для преподавателя к лабораторным занятиям по специальности 31.05.02 Педиатрия (очная форма обучения) / сост. С. К. Антонова, Г. Е. Герцог, А. Д. Климова ; Красноярский медицинский университет. - Красноярск : КрасГМУ, 2017. - Текст : электронный. - URL: <a href="http://krasgmu.ru/index.php?page[org]=o_umkd_metod&amp;umkd_id=4147&amp;metod_type=0&amp;metod_class=0&amp;tlids=298352,298391,298372,298373,298374,298375,298376&amp;pdf=0">http://krasgmu.ru/index.php?page[org]=o_umkd_metod&amp;umkd_id=4147&amp;metod_type=0&amp;metod_class=0&amp;tlids=298352,298391,298372,298373,298374,298375,298376&amp;pdf=0</a>	ЭБС КрасГМУ

## 2.9. Оценочные средства, в том числе для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 2.9.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

3 семестр					
			Оценочные средства		
№ п/п	Виды контроля	Наименование раздела дисциплины	Форма	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6
1	Для входного контроля				
		Химия и функции углеводов			
			Вопросы по теме занятия	По числу студентов	По числу студентов
			Тесты	15	3
2	Для текущего контроля				
		Химия и функции углеводов			
			Вопросы по теме занятия	По числу студентов	По числу студентов
			Контрольная работа	5	4
			Ситуационные задачи	2	По числу студентов
			Тесты	15	4
		Химия и функции липидов			
			Контрольная работа	7	5
			Ситуационные задачи	2	По числу студентов
			Тесты	15	4
		Химия и функции аминокислот, пептидов и белков.			
			Вопросы по теме занятия	По числу студентов	По числу студентов
			Контрольная работа	6	4
			Ситуационные задачи	2	По числу студентов
			Тесты	15	4
3	Для промежуточного контроля				
			Вопросы к зачету	3	По числу студентов
			Оценка практических навыков	3	По числу студентов

			Тесты	50	По числу студентов
--	--	--	-------	----	--------------------

## 2.9.2. Примеры оценочных средств

### Входной контроль

#### Вопросы по теме занятия

##### 1. Какие углеводы называют моносахаридами, как они классифицируются?

1) Моносахариды - это углеводы, не подвергающиеся гидролизу. Они классифицируются по числу углеродных атомов в цепи и по местоположению оксогруппы в цепи.

ОК-1 , ОК-5

##### 2. Что такое омыляемые и неомыляемые липиды?

1) Омыляемые - это липиды, которые подвергаются гидролизу с образованием 2-х или более компонентов. Неомыляемые липиды гидролизу не подвергаются.

ОК-1 , ОК-5

##### 3. Что такое аминокислоты?

1) Аминокислоты - это производные карбоновых кислот, у которых по крайней мере один из атомов водорода замещен на аминогруппу.

ОК-1 , ОК-5

### Тесты

#### 1. АЛЬДЕГИДЫ ОТ КЕТОНОВ МОЖНО ОТЛИЧИТЬ С ПОМОЩЬЮ

1) хлорида железа

#### 2) реакции «серебряного зеркала»

3) раскаленной медной проволоки

4) бромной воды

Правильный ответ: 2

ОК-5

#### 2. ПЕПТИДЫ - ЭТО ПОЛИМЕРЫ, СОСТОЯЩИЕ ИЗ

##### 1) аминокислот

2) глюкозы

3) нуклеопротеидов

4) аминов

Правильный ответ: 1

ОК-5

### **3. В СОСТАВ УГЛЕВОДОВ ВХОДЯТ ЭЛЕМЕНТЫ**

1) С, Н, N

**2) С, Н, О**

3) Н, О, Р

4) С, О, N

Правильный ответ: 2

ОК-5

### **Текущий контроль**

#### **Вопросы по теме занятия**

**1. Как проводятся работы, связанные с выделением вредных паров или газов?**

ОК-5 , ОПК-7

**2. Как работать со спиртовками?**

ОК-5 , ОПК-7

**3. Как нагревать растворы в пробирках?**

ОК-5 , ОПК-7

### **Контрольная работа**

1. Контрольная работа №1: 1. Определение аминокислот, строение, классификация по радикалу. 2. Качественная реакция на пептидную связь. 3. Функции белков в организме. 4. Дайте определение четвертичной структуры белка.

1) Аминокислоты - это гетерофункциональные соединения, молекулы которых содержат одновременно аминогруппу и карбоксильную группу у одного и того же атома углерода. Известно более 150 аминокислот. Условно их можно разделить на белковые аминокислоты - входящие в состав белков (20 наиболее важных) и небелковые. В дальнейшем пойдёт речь о белковых аминокислотах. Все белковые аминокислоты относятся к L - ряду и являются -аминокислотами. -аминокислоты могут существовать в виде двух оптически активных энантиомеров и одного оптически неактивного рацемата. Аминокислоты D-ряда входят в состав пептидов микроорганизмов, клеточной стенки бактерии. Приводим общую формулу -аминокислот аминокислот  $\rightarrow \text{H}_2\text{N} - \text{CH} - \text{COOH}$  карбоксильная группа  $\square$  R  $\leftarrow$  радикал -аминокислоты отличаются радикалом. По строению радикала, аминокислоты делятся на алифатические: нейтральные, основные, кислые, ароматические и гетероциклические.

2) Качественной реакцией на пептидную связь является биуретовая реакция. Метод основан на образовании окрашенного в сине-фиолетовый цвет комплекса пептидных связей с ионами двухвалентной меди в щелочной среде. Вещество должно содержать не менее двух пептидных связей, чтоб реакция была положительной.

3) Белки выполняют разные функции в организме. Ферментативная. Ферменты по химической природе – белки. Защитная. Сюда относятся антигены, иммуноглобулины и т. д. Гормональная. Многие гормоны, например, инсулин, соматотропный, паратгормон, являются белками. Структурообразовательная. Ногти, волосы состоят из белков. Опорная. Сюда относятся костная ткань, хрящевая. Сократительная, связана с движением белков мышц, сокращением ресничек, движением сперматозоидов. Энергетическая. При сгорании 1 г. белков образуется 16,8 кДж энергии. Транспортная. Эту функцию выполняют белки переносчики: гемоглобин, альбумины, глобулины и т. д. Специфическая - характерна для белков плазмы крови, которые обеспечивают кислотно-основное равновесие, вязкость крови, групповую принадлежность и т. д.

4) Четвертичная структура - агрегация нескольких мономерных третичных структур в олигомеры. Каждая третичная структура в белке называется субъединицей. Олигомерный белковый комплекс представляет единое целое и выполняет новые биологические функции, не свойственные отдельно взятым субъединицам. Стабилизируется четвертичная структура слабыми ионными, гидрофобными и водородными связями.

ОК-1 , ОК-5 , ОПК-7

2. Контрольная работа №2: 1. Дать определение липидам. 2. Биологическая классификация липидов. 3. Найти место в химической классификации стеридов. 4. Получить триолеилглицерин. 5. Провести гидролиз в кислой среде фосфатидилхолина (лецитина).

1) Липиды- гидрофобные соединения, не растворимые в воде, но растворимые в неполярных органических растворителях.

2) Биологическая классификация липидов: - жиры- энергетическая функция; - липоиды - мембранная функция; - биологически активные вещества (витамины, гормоны)- регуляторная функция.

3) Стериды- простые омыляемые липиды.

4) глицерин+3 жирных кислоты→триацилглицерин+3H<sub>2</sub>O.

5) фосфотидилхолин→глицерин+2жирных кислоты+H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>+холин

ОК-1 , ОК-5 , ОПК-7

3. Контрольная работа №3: 1. Что такое олигосахариды? Классификация олигосахаридов 2. Написать кольчато-цепную таутомерию фруктозы 3. Написать реакцию восстановления глюкозы. Назвать продукт реакции 4. Написать реакцию взаимодействия α-D - глюкозы с β-D - галактозой. Назвать тип связи 5. Гепарин. Строение. Биологическая роль

1) 1. Олигосахариды - это углеводы содержащие от 2 до 10 моносахаридов, соединённых о-гликозидными связями. По числу моносахаридных звеньев различают: ди-, три-, тетрасахариды и т.д. В организме большое значение имеют дисахариды. Дисахариды бывают восстанавливающие (редуцирующие) и невосстанавливающие (нередуцирующие)

2) Кетозы тоже существуют в линейной и циклической формах. Так, в случае фруктозы кетогруппу второго углеродного атома атакует ОН - группа у пятого углеродного атома, возникает фуранозный цикл.

3) При восстановлении моносахаридов образуются многоатомные спирты. Восстановление проводят водородом в присутствии металлических катализаторов (палладий, никель). Шестиатомные спирты сорбит, дульцит, манит получают при восстановлении соответственно глюкозы, галактозы и маннозы.

4) Лактоза - молочный сахар, содержится в молоке. Состоит из остатков β - Д - галактозы и β - Д

- глюкозы, соединённых  $\beta$  - 1,4 гликозидной связью. В образовании лактозы участвует гликозидный гидроксил, находящийся в  $\beta$  положении у 1 углеродного атома галактозы и OH - группа у 4 углеродного атома глюкозы.

5) Гепарин - синтезируется тучными клетками и находится в гранулах внутри этих клеток. Наибольшее количество гепарина обнаруживается в лёгких, печени, коже. Молекулярная масса гепарина колеблется от  $6 \cdot 10^3$  до  $25 \cdot 10^3$ Д.

ОК-1 , ОК-5 , ОПК-7

### Ситуационные задачи

1. **Ситуационная задача №1:** Фермент трипсин способен расщеплять пептидные связи белков.

1) Что такое ферменты?

2) К какому классу ферментов относится трипсин?

3) Почему обработка трипсином приводит к инактивации многих ферментов?

**Ответ 1:** Ферменты- это биологические катализаторы белковой природы.

**Ответ 2:** Трипсин относится к классу- гидролазы, подклассу- пептидазы.

**Ответ 3:** Ферменты, являются белками, а трипсин, гидролизует пептидные связи, что приводит к инактивации ферментов.

ОК-5 , ПК-21 , ОПК-7

2. **Ситуационная задача №2:** Протеолитические ферменты и дезоксирибонуклеазы используют для лечения гнойных ран.

1) Какие реакции катализируют эти ферменты?

2) Как изменится вязкость гнойного содержимого, если она зависит от концентрации макромолекул в его составе?

3) На чем основано применение протеолитических ферментов и дезоксирибонуклеазы?

**Ответ 1:** Эти ферменты катализируют разрыв пептидных связей в белках и фосфодиэфирные связи ДНК.

**Ответ 2:** Вязкость уменьшится.

**Ответ 3:** Протеолитические ферменты и дезоксирибонуклеазы, действуют только на денатурированные белки, расщепляют их, тем самым очищают рану.

ОК-1 , ОК-5 , ОПК-7

3. **Ситуационная задача №3:** В крови резко повышается активность аспаратаминотрансферазы (АСТ). Известно, что этот фермент локализован преимущественно в клетках сердечной мышцы.

1) К какому классу относится АСТ?

2) Почему при патологии в крови повышается активность внутриклеточных ферментов?

3) Активность каких ферментов можно определить для подтверждения диагноза?

**Ответ 1:** Класс- трансферазы, подкласс- аминотрансферазы

**Ответ 2:** При патологиях разрушаются клетки и ферменты выходят в кровь. Их активность в крови возрастает.

**Ответ 3:** Для уточнения диагноза можно определить активность следующих ферментов: АЛТ, ЛДГ (изоформы 1 и 2), креатинкиназы.

ОК-1 , ОК-5 , ОПК-7

## Тесты

### 1. УГЛЕВОДАМИ НАЗЫВАЮТСЯ

1) оксопроизводные многоатомных спиртов

2) сложные эфиры

3) простые эфиры

4) многоатомные спирты

Правильный ответ: 1

ОК-5

### 2. НЕЗАМЕНИМЫМИ НАЗЫВАЮТСЯ АМИНОКИСЛОТЫ

1) синтезируемые в организме

2) не синтезируемые в организме

3) не поступающие в организм с пищей

4) выводящиеся из организма с мочой

Правильный ответ: 2

ОК-5

### 3. К ПРОСТЫМ ОМЫЛЯЕМЫМ ЛИПИДАМ ОТНОСЯТСЯ

1) триацилглицерин

2) стерины

3) фосфолипиды

4) гликолипиды

Правильный ответ: 1

ОК-5

## Промежуточный контроль

### Вопросы к зачету

1. **Что такое полисахариды? Классификация полисахаридов.**

1) Полисахариды – это полимеры, состоящие из большого количества моносахаридных звеньев. Полисахариды можно разделить на: Гомополисахариды (все мономеры идентичны). Гетерополисахариды (мономеры различны).

ОК-1 , ОК-5

## 2. Какие липиды называют омыляемыми?

1) Липиды, подвергающиеся гидролизу, называют омыляемыми.

ОК-1 , ОК-5

## 3. Дайте определение первичной структуры белка, укажите связи стабилизирующие ее.

1) Первичная структура представлена полипептидной цепью, в которой генетически задаётся количество и последовательность аминокислот. Стабилизация (поддержание) этой структуры осуществляется за счёт пептидных связей.

ОК-1 , ОК-5

## Вопросы по практическим навыкам

1. Работать с химическим оборудованием и реактивами

1) Правила работы с веществами и растворами: 1. Наливать или насыпать вещества можно только над столом или специальным подносом. 2. Все работы с выделением вредных паров или газов проводить в вытяжном шкафу. 3. Твердые, сыпучие реактивы брать совочком или шпателем. Нельзя их брать руками. 4. Для ускорения растворения вещества в пробирке нельзя закрывать ее отверстие пальцем при встряхивании. 5. При определении запаха вещества нельзя склоняться над ним, вдыхать пары или газ. Нужно легким движением руки над горлом сосуда направить газ или пар к носу и вдыхать осторожно. 6. При попадании кислоты на кожу надо ее немедленно смыть водой, затем раствором пищевой соды и вновь ополоснуть водой. 7. При попадании щелочи на кожу, ее обрабатывают водой, раствором уксусной кислоты и вновь водой.

ОК-5 , ОПК-7

2. Проводить качественные реакции на белки, аминокислоты, углеводы, нуклеиновые кислоты с использованием методического руководства

1) «Качественная реакция (нингидриновая) на  $\alpha$ -аминокислоты» Принцип метода: нингидриновая реакция характерна для аминогрупп, находящихся в  $\alpha$ -положении. Растворы аминокислот или пептидов и белков при нагревании с нингидрином дают сине-фиолетовое окрашивание. «Ксантопротеиновая реакция на ароматические аминокислоты» Принцип метода: при действии концентрированной азотной кислоты на тирозин образуется нитросоединение, окрашенное в желтый цвет. При добавлении к нему щелочи, окраска становится оранжевой в связи с ионизацией фенольной гидроксильной группы и усилением вклада аниона в сопряжение. «Реакции на аминокислоты, содержащие -SH группы» Принцип метода: из всех ионных групп белка в первую очередь с  $Pb^{2+}$  взаимодействуют тиольные (-SH) группы, т.к.  $Pb^{2+}$  – это мягкая кислота, а SH – мягкое основание. Образуется черный осадок – нерастворимые меркаптиды свинца. «Биуретовая реакция на пептидную связь» Принцип метода: метод основан на образовании окрашенного в сине-фиолетовый цвет комплекса пептидных связей с ионами двухвалентной меди в щелочной среде. «Качественные реакции на углеводы» 1. Реакция с

реактивом Фелинга. Принцип метода: все моносахариды и некоторые дисахариды (лактоза, мальтоза) обладают редуцирующим действием, т.е. легко окисляются ионами  $\text{Cu}^{2+}$  в щелочной среде, а ионы меди восстанавливаются, образуя при этом гидрат закиси меди  $\text{CuOH}$  - желтого цвета, который при длительном нагревании переходит в закись меди  $\text{Cu}_2\text{O}$  - красного цвета. 2. Реакция Барфедда. Принцип метода: тот же, что в реакции Фелинга, но окисление сахара происходит не в щелочной, а в среде, близкой к нейтральной. В этих условиях редуцирующие дисахариды, в противоположность моносахаридам, практически не окисляются, а следовательно, не восстанавливают реактив Барфедда, что позволяет отличить их от моносахаридов. 3. Реакция на пентозы по Биалу. Принцип метода: при нагревании с концентрированными кислотами от пентоз отщепляется вода и образуется фурфурол, который с орцином дает голубовато-зеленое окрашивание.

ОК-1 , ОК-5 , ОПК-7

3. Писать формулы отдельных представителей биомолекул (углеводов, белковых аминокислот, триацилглицеринов)

1) Необходимо писать формулы следующих соединений 1) Углеводы: моносахариды - глюкоза, рибоза, дезоксирибоза, фруктоза, галактоза; дисахариды - мальтоза, сахароза, лактоза; полисахариды - фрагмент молекулы крахмала (гликогена) с точкой ветвления. Идентифицировать гиалуроновую кислоту, хондроитинсульфаты, гепарин по молчащим формулам. 2) Липиды: жиры и продукты их гидролиза, холестерин, фосфатидная кислота. Идентифицировать фосфо- и гликолипиды по молчащим формулам. 3) Аминокислоты: аланин, глицин, серин, цистеин, аспарат, глутамат, лизин.

ОК-1 , ОК-5 , ОПК-7

## Тесты

### 1. ПРИ ГИДРОЛИЗЕ САХАРОЗЫ ПОЛУЧАЕТСЯ

1) 2 глюкозы

**2) глюкоза и фруктоза**

3) глюкоза и галактоза

4) глюкоза и манноза

Правильный ответ: 2

ОК-5

### 2. БИУРЕТОВАЯ РЕАКЦИЯ ОТКРЫВАЕТ В ПЕПТИДЕ

1) свободную аминогруппу

2) свободную карбоксильную группу

**3) пептидную связь**

4) радикал

Правильный ответ: 3

ОК-5

### 3. НИНГИДРИНОВАЯ РЕАКЦИЯ МОЖЕТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАНА ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ

1) белков

2) углеводов

**3) аминокислот**

4) липидов

Правильный ответ: 3

ОК-5

**2.10. Примерная тематика курсовых работ (проектов)**  
**Данный вид работы учебным планом не предусмотрен**

## 2.11. Перечень практических умений/навыков

2 курс

3 семестр

№ п/п	Практические умения
1	2
1	<b>Использовать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и химическими реактивами.</b> Уровень: Уметь ОК-5,ОПК-7
2	<b>Писать формулы отдельных представителей классов органических соединений в соответствии с темой занятия.</b> Уровень: Уметь ОК-1,ОК-5,ОПК-7
3	<b>Проводить качественные реакции на обнаружение отдельных представителей биомолекул с использованием методического руководства.</b> Уровень: Уметь ОК-1,ОК-5,ОПК-7
4	<b>Решать ситуационные задачи с использованием материалов лекций и учебной литературы.</b> Уровень: Уметь ОК-1,ОК-5,ОПК-7
5	<b>Работать с приборами и лабораторным оборудованием.</b> Уровень: Уметь ОК-1,ОК-5,ОПК-7,ПК-21
6	<b>Владеть навыком поиска необходимой информации для подготовки рефератов, презентаций, решения ситуационных задач.</b> Уровень: Владеть ОК-1,ОПК-7,ПК-21
7	<b>Владеть навыком анализа и интерпретации результатов биохимических исследований.</b> Уровень: Владеть ОК-1,ОК-5,ОПК-7,ПК-21
8	<b>Выполнять расчеты с использованием стандартного раствора и калибровочной кривой.</b> Уровень: Уметь ОК-1,ОК-5,ОПК-7,ПК-21

## 2.12. Примерная тематика рефератов (эссе)

2 курс

3 семестр

№ п/п	Темы рефератов
1	2
1	<b>Медико-биологическое значение гликозаминогликанов.</b> ОК-1,ОК-5
2	<b>Липиды клеточных мембран.</b> ОК-1,ОК-5,ОПК-7
3	<b>Медико-биологическое значение <math>\alpha</math>-аминокислот.</b> ОК-1,ОК-5,ОПК-7
4	<b>Медиаторные аминокислоты.</b> ОК-1,ОК-5,ОПК-7,ПК-21
5	<b>Особенности функционирования олигомерных белков на примере гемоглобина.</b> ОК-1,ОК-5,ОПК-7
6	<b>Методы изучения первичной структуры белка.</b> ОК-1,ОК-5,ОПК-7,ПК-21
7	<b>Применение ферментов, их ингибиторов и активаторов с лечебной целью.</b> ОК-1,ОК-5,ОПК-7
8	<b>Иммобилизированные ферменты и их роль в медицине.</b> ОК-1,ОК-5,ОПК-7
9	<b>Структура и функциональная роль шаперонов в фолдинге белков.</b> ОК-1,ОК-5
10	<b>Медико-биологическое значение олиго- и полипептидов.</b> ОК-1,ОК-5,ОПК-7,ПК-21

## 2.13. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 2.13.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Вид носителя (электронный/бумажный)
1	2	3
1	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454619.html">Биохимия</a> : учебник / ред. Е. С. Северин. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454619.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454619.html</a>	ЭБС Консультант студента (ВУЗ)

### 2.13.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Вид носителя (электронный/бумажный)
1	2	3
1	<a href="https://krasgmu.ru/sys/files/colibris/90436.pdf">Биологическая химия</a> : терминологический словарь / сост. Л. В. Труфанова, Г. Е. Герцог, С. К. Антонова [и др.] ; Красноярский медицинский университет. - Красноярск : КрасГМУ, 2018. - 206 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://krasgmu.ru/sys/files/colibris/90436.pdf">https://krasgmu.ru/sys/files/colibris/90436.pdf</a>	ЭБС КрасГМУ
2	<a href="http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970435618.html">Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты</a> : учеб. пособие / ред. А. Е. Губарева. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - Текст : электронный. - URL: <a href="http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970435618.html">http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970435618.html</a>	ЭБС Консультант студента (ВУЗ)
3	Тюкавкина, Н. А. <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970472095.html">Биоорганическая химия</a> : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 416 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970472095.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970472095.html</a>	ЭБС Консультант студента (ВУЗ)
4	Сущинская, Л. В. <a href="https://reader.lanbook.com/book/206477#1">Биоорганическая химия в формулах и схемах</a> : учебное пособие для СПО / Л. В. Сущинская, Е. Е. Брещенко. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 164 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://reader.lanbook.com/book/206477#1">https://reader.lanbook.com/book/206477#1</a>	ЭБС Лань
5	Сущинская, Л. В. <a href="https://reader.lanbook.com/book/206582#1">Биоорганическая химия. Задачи с эталонами ответов</a> : учебное пособие для СПО / Л. В. Сущинская, Е. Е. Брещенко. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 156 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://reader.lanbook.com/book/206582#1">https://reader.lanbook.com/book/206582#1</a>	ЭБС Лань
6	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970456002.html">Биоорганическая химия. Руководство к практическим занятиям</a> : учеб. пособие / ред. Н. А. Тюкавкина. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 176 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970456002.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970456002.html</a>	ЭБС Консультант студента (ВУЗ)
7	Ершов, Ю. А. <a href="https://urait.ru/viewer/biohimiya-cheloveka-512232#page/1">Биохимия</a> : учебник и практикум для вузов / Ю. А. Ершов, Н. И. Зайцева ; ред. С. И. Шукин. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 323 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://urait.ru/viewer/biohimiya-cheloveka-512232#page/1">https://urait.ru/viewer/biohimiya-cheloveka-512232#page/1</a>	ЭБС Юрайт
8	Лелевич, С. В. <a href="https://reader.lanbook.com/book/133476#1">Клиническая биохимия</a> : учебное пособие / С. В. Лелевич. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 304 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://reader.lanbook.com/book/133476#1">https://reader.lanbook.com/book/133476#1</a>	ЭБС Лань

9	Нельсон, Д. <a href="#">Основы биохимии Ленинджера</a> : учебник. В 3 т. Т. 1. Основы биохимии, строение и катализ / Д. Нельсон, М. Кокс ; ред. А. А. Богданов, С. Н. Кочетков ; пер. с англ. Т. П. Мосолова, Е. М. Молочкина, В. В. Белов. - 4-е изд. (электрон.). - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. - 749 с. : ил. - Лучший зарубежный учебник. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001018643.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001018643.html</a>	ЭБС Консультант студента (ВУЗ)
10	Нельсон, Д. <a href="#">Основы биохимии Ленинджера</a> : учебник. В 3 т. Т. 2. Биоэнергетика и метаболизм / Д. Нельсон, М. Кокс ; ред. А. А. Богданов, С. Н. Кочетков ; пер. с англ. Т. П. Мосолова, Е. М. Молочкина, В. В. Белов [и др.]. - 4-е изд. (электрон.). - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. - 691 с. : ил. - Лучший зарубежный учебник. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001018650.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001018650.html</a>	ЭБС Консультант студента (ВУЗ)
11	Нельсон, Д. <a href="#">Основы биохимии Ленинджера</a> : учебник. В 3 т. Т. 3. Пути передачи информации / Д. Нельсон, М. Кокс ; ред. А. А. Богданов, С. Н. Кочетков ; пер. с англ. Т. П. Мосолова, О. В. Ефременкова. - 4-е изд. (электрон.). - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 451 с. : ил. - Лучший зарубежный учебник. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001018667.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001018667.html</a>	ЭБС Консультант студента (ВУЗ)
12	Климентьева, Т. К. <a href="#">Практикум по биологической химии для студентов медико-биологического факультета</a> : учебное пособие / Т. К. Климентьева, О. Е. Акбашева, Д. И. Кузьменко. - 3-е изд., перераб. и доп. - Томск : СибГМУ, 2019. - 193 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://reader.lanbook.com/book/138704#1">https://reader.lanbook.com/book/138704#1</a>	ЭБС Лань

### 2.13.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

<b>Порядковый номер</b>	1
<b>Наименование</b>	Химик. Сайт о химии
<b>Вид</b>	Интернет-ресурс
<b>Форма доступа</b>	<a href="http://www.xumuk.ru/biochem/">http%3A%2F%2Fwww.xumuk.ru%2Fbiochem%2F</a>
<b>Рекомендуемое использование</b>	для подготовки к лабораторным, контрольным занятиям и НИРС

<b>Порядковый номер</b>	2
<b>Наименование</b>	Биоорганическая химия : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - 2010. - 416 с. Глава 3. Реакционная способность углеводов
<b>Вид</b>	Интернет-ресурс
<b>Форма доступа</b>	<a href="http://mede.org/sait/fid%3DBioorganicheskaja_himija_tykavkina_2010%26menu%3DBioorganicheskaja_himija_tykavkina_2010%26page%3D4">http%3A%2F%2Fmede.org%2Fsait%2F%3Fid%3DBioorganicheskaja_himija_tykavkina_2010%26menu%3DBioorganicheskaja_himija_tykavkina_2010%26page%3D4</a>
<b>Рекомендуемое использование</b>	Для подготовки к лабораторным занятиям и НИРС

<b>Порядковый номер</b>	3
<b>Наименование</b>	Биоорганическая химия : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - 2010. - 416 с. Глава 10. Липиды. Глава 11. Углеводы. Глава 12. альфа-аминокислоты, пептиды, белки.Глава 14. Нуклеиновые
<b>Вид</b>	Интернет-ресурс
<b>Форма доступа</b>	<a href="http://mede.org/sait/fpage%3D11%26id%3DBioorganicheskaja_himija_tykavkina_2010%26menu%3DBioorganicheskaja_himija_tykavkina_2010%3B+http%3A%2F%2Fmede.org%2Fsait%2F%3Fpage%3D12%26id%3DBioorganicheskaja_himija_tykavkina_2010%26menu%3DBioorganicheskaja_himija_tykavkina_2010%3B+http%3A%2F%2Fmede.org%2Fsait%2F%3Fpage%3D13%26id%3DBioorganicheskaja_himija_tykavkina_2010%26menu%3DBioorganicheskaja_himija_tykavkina_2010%3B+http%3A%2F%2Fmede.org%2Fsait%2F%3Fpage%3D15%26id%3DBioorganicheskaja_himija_tykavkina_2010">http%3A%2F%2Fmede.org%2Fsait%2F%3Fpage%3D11%26id%3DBioorganicheskaja_himija_tykavkina_2010%26menu%3DBioorganicheskaja_himija_tykavkina_2010%3B+http%3A%2F%2Fmede.org%2Fsait%2F%3Fpage%3D12%26id%3DBioorganicheskaja_himija_tykavkina_2010%26menu%3DBioorganicheskaja_himija_tykavkina_2010%3B+http%3A%2F%2Fmede.org%2Fsait%2F%3Fpage%3D13%26id%3DBioorganicheskaja_himija_tykavkina_2010%26menu%3DBioorganicheskaja_himija_tykavkina_2010%3B+http%3A%2F%2Fmede.org%2Fsait%2F%3Fpage%3D15%26id%3DBioorganicheskaja_himija_tykavkina_2010</a>
<b>Рекомендуемое использование</b>	Для подготовки к лабораторным занятиям и НИРС

**2.13.4. Карта перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем по специальности 31.05.02 Педиатрия для очной формы обучения**

№ п/п	Вид	Наименование	Режим доступа	Доступ	Рекомендуемое использование
1	2	3	4	5	6
1.	Видеоуроки практических навыков	-/-	-/-	-/-	-/-
2.	Видеолекции	-/-	-/-	-/-	-/-
3.	Учебно-методический комплекс для дистанционного обучения	-/-	-/-	-/-	-/-
4.	Программное обеспечение	-/-	-/-	-/-	-/-
5.	Информационно-справочные системы и базы данных	ЭБС Консультант студента ВУЗ ЭБС Айбукс ЭБС Букап ЭБС Лань ЭБС Юрайт ЭБС MedLib.ru НЭБ eLibrary БД Web of Science БД Scopus ЭМБ Консультант врача Wiley Online Library Springer Nature ScienceDirect (Elsevier) СПС КонсультантПлюс СПС Консультант Плюс	<a href="http://www.studmedlib.ru/">http://www.studmedlib.ru/</a> <a href="https://ibooks.ru/">https://ibooks.ru/</a> <a href="https://www.books-up.ru/">https://www.books-up.ru/</a> <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> <a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a> <a href="https://www.medlib.ru">https://www.medlib.ru</a> <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a> <a href="http://webofscience.com/">http://webofscience.com/</a> <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a> <a href="http://www.rosmedlib.ru/">http://www.rosmedlib.ru/</a> <a href="http://search.ebscohost.com/">http://search.ebscohost.com/</a> <a href="http://onlinelibrary.wiley.com/">http://onlinelibrary.wiley.com/</a> <a href="http://journals.cambridge.org/">http://journals.cambridge.org/</a> <a href="https://rd.springer.com/">https://rd.springer.com/</a> <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a> <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	По логину/паролю По логину/паролю По логину/паролю По логину/паролю По логину/паролю По логину/паролю, по IP-адресу По логину/паролю, по IP-адресу По IP-адресу По логину/паролю По IP-адресу По IP-адресу По IP-адресу По IP-адресу По IP-адресу По IP-адресу По IP-адресу	Для самостоятельной работы, при подготовке к занятиям

**2.13.5. Материально-техническая база дисциплины, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Статическая биохимия" по специальности 31.05.02 Педиатрия (очное, высшее образование, 6,00) для очной формы обучения**

№ п/п	Наименование	Кол-во	Форма использования
1	2	3	4
	<b>Аудитория №1</b>		аудитория для проведения занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735,V9233887 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 13C8-230601-131918-526-1100
1	Проектор	1	
2	Микрофон	1	
3	Доска	1	
4	Компьютер	1	
5	Колонки	1	
6	Проекционный экран	1	
7	Трибуна	1	
8	Столы	60	
9	Посадочные места	360	
10	Индукционная система Исток С1и	1	
11	Акустический усилитель и колонки	1	
	<b>Аудитория №2</b>		аудитория для проведения занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735,V9233887 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 13C8-230601-131918-526-1100
1	Проектор	1	
2	Микрофон	1	
3	Доска	1	
4	Компьютер	1	
5	Колонки	1	

6	Проекционный экран	1	
7	Трибуна	1	
8	Стол	60	
9	Посадочные места	360	
	<b>Аудитория №3</b>		аудитория для проведения занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735,V9233887 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 13C8-230601-131918-526-1100
1	Проектор	1	
2	Микрофон	1	
3	Доска	1	
4	Компьютер	1	
5	Колонки	1	
6	Проекционный экран	1	
7	Трибуна	1	
8	Стол	32	
9	Посадочные места	256	
	<b>Лекционный зал лабораторного корпуса</b>		аудитория для проведения занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735,V9233887 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 13C8-230601-131918-526-1100
1	Проектор	1	
2	Микрофон	1	
3	Доска	1	
4	Компьютер	1	
5	Колонки	1	

6	Проекционный экран	1	
7	Трибуна	1	
8	Стол	60	
9	Посадочные места	300	
10	Индукционная система Исток С1и	1	
	<b>Учебная комната 4-7</b>		учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации
1	Комплект учебной мебели, посадочных мест	18	
2	Термостат	1	
3	Баня водяная с перемешиванием	1	
4	Штативы лабораторные	9	
5	Набор химической посуды	1	
6	Доска демонстрационная	1	
	<b>Учебная комната 4-14</b>		учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации
1	Комплект учебной мебели, посадочных мест	18	
2	Термостат	1	
3	Баня водяная с перемешиванием	1	
4	Штативы лабораторные	9	
5	Набор химической посуды	1	
6	Доска демонстрационная	1	
	<b>Учебная комната 4-15</b>		учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации
1	Комплект учебной мебели, посадочных мест	16	
2	Термостат	1	
3	Баня водяная с перемешиванием	1	
4	Штативы лабораторные	9	

5	Набор химической посуды	1	
6	Доска демонстрационная	1	
	<b>Учебная комната 4-29</b>		учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации
1	Комплект учебной мебели, посадочных мест	16	
2	Центрифуга	1	
3	Термостат	1	
4	Баня водяная с перемешиванием	1	
5	Спектрофотометр	1	
6	Штативы лабораторные	8	
7	Набор химической посуды	1	
8	Доска демонстрационная	1	
	<b>Учебная комната 4-19</b>		учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации
1	Комплект учебной мебели, посадочных мест	22	
2	Термостат	1	
3	Баня водяная с перемешиванием	1	
4	Штативы лабораторные	9	
5	Набор химической посуды	1	
6	Доска демонстрационная	1	
	<b>Учебная комната 4-21</b>		учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации
1	Комплект учебной мебели, посадочных мест	16	
2	Термостат	1	
3	Баня водяная с перемешиванием	1	
4	Штативы лабораторные	9	
5	Набор химической посуды	1	

6	Доска демонстрационная	1	
	<b>Комната для хранения учебного оборудования</b>		аудитория для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
1	Комплект мебели	1	
2	Вытяжной шкаф	1	
3	Холодильник	1	
4	Набор реактивов	7	
5	Комплект химической посуды	1	
	<b>Читальный зал НБ</b>		аудитория для самостоятельной работы Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735, V9233887 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 13C8-230601-131918-526-1100
1	Проектор	1	
2	Клавиатура со шрифтом Брайля	13	
3	Экран	1	
4	Ноутбук	1	
5	Персональный компьютер	18	
6	Сканирующая и читающая машина CARA CE	1	
7	Стол	30	
8	Посадочные места	43	
9	Индукционная система Исток С1и	1	
10	Головная компьютерная мышь	1	
11	Клавиатура программируемая крупная адаптивная	1	
12	Джойстик компьютерный	1	
13	Принтер Брайля (рельефно-точечный)	1	
14	Специализированное ПО: экранный доступ JAWS	1	
15	Ресивер для подключения устройств	1	

## **2.14. Образовательные технологии**

Используемые образовательные технологии при изучении данной дисциплины: «Статическая биохимия»: 10% интерактивных часов от объема аудиторных часов. В рамках изучения дисциплины «Статическая биохимия» обучение студентов проводится на лекциях, аудиторных лабораторных занятиях, а также в результате самостоятельного изучения отдельных тем. Занятия проводятся с использованием следующих методов обучения: объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый (эвристический), исследовательский. В рамках изучения дисциплины проводятся следующие разновидности лекций: академическая, лекция-визуализация, лекция с применением техники обратной связи, лекция-беседа. Проводятся следующие разновидности аудиторных лабораторных занятий; традиционное, работа с наглядным пособием, работа в малых группах, демонстрация, опыт, эксперимент. Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся включает следующие виды учебной деятельности: работа с учебниками и монографиями, конспектирование, решение тестов и ситуационных задач, подготовка ответов на вопросы, подготовка презентации, реферата.

## 2.15. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

		Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин		
№ п/п	Наименование последующих дисциплин	1	2	3
1	Фармакология	+	+	+

## 2.16. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Обучение складывается из аудиторных занятий (42 час.), включающих лекционный курс и лабораторные работы, и самостоятельной работы (30 час.). Основное учебное время выделяется на практическую работу по идентификации и демонстрации химических свойств биологически важных соединений. При изучении учебной дисциплины необходимо использовать теоретические знания дисциплины и освоить практические умения по работе с химическими реактивами и лабораторным оборудованием. Лабораторные работы проводятся в виде лабораторного практикума, демонстрации слайдов и использования наглядных пособий, решения ситуационных задач, ответов на тестовые задания. В соответствии с требованиями ФГОС ВО в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий: работа в малых группах, занятие-конференция. Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к занятию и включает ответы на контрольные вопросы, подготовку к тестированию, решение ситуационных задач, написание рефератов, подготовку презентаций. Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине «Статическая биохимия» и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам университета и кафедры. По каждому разделу учебной дисциплины разработаны методические указания для студентов и методические рекомендации для преподавателей. Во время изучения учебной дисциплины студенты самостоятельно проводят лабораторные работы, оформляют протоколы. Написание реферата способствует формированию навыков работы с литературой и электронными источниками, структурированию материала и умению обобщать и анализировать данные. Работа студента в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность. Исходный уровень знаний студентов определяется тестированием и ответами на вопросы, текущий контроль усвоения предмета определяется выполнением тестовых заданий, решением ситуационных задач, ответами на вопросы и контрольной работой. В конце изучения учебной дисциплины проводится промежуточный контроль знаний с использованием тестового контроля, оценкой практических навыков и проверкой теоретических знаний по вопросам к зачету. Вопросы по учебной дисциплине включены в государственную итоговую аттестацию выпускников.

## 2.17. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

### 1. Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

по заявлению обучающегося кафедрой разрабатывается адаптированная рабочая программа с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающегося.

### 2. В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья кафедра обеспечивает:

#### 1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими;
- присутствие преподавателя, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

#### 2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

#### 3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры. В случае невозможности беспрепятственного доступа на кафедру организовывать учебный процесс в специально оборудованном помещении (ул. Партизана Железняка, 1, Университетский библиотечно-информационный центр: электронный читальный зал (ауд. 1-20), читальный зал (ауд. 1-21).

**3. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья** может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

### 4. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Оборудование	Формы
С нарушением слуха	1. Индукционная система Исток с1и	- в печатной форме; - в форме электронного документа;
С нарушением зрения	1. Сканирующая и читающая машина SARA CE; 2. Специализированное ПО: экранный доступ JAWS; 3. Наклейка на клавиатуру со шрифтом Брайля; 4. Принтер Брайля (рельефно-точечный);	- в печатной форме (по договору на информационно-библиотечное обслуживание по межбиблиотечному абонементу с КГБУК «Красноярская краевая специальная библиотека - центр социокультурной реабилитации инвалидов по зрению» №2018/2 от 09.01.2018 (срок действия до 31.12.2022) - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;

С нарушением опорно-двигательного аппарата	1. Специализированный стол; 2. Специализированное компьютерное оборудование (клавиатура программируемая крупная адаптивная, головная компьютерная мышь, джойстик компьютерный);	- в печатной форме; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;
1. Ресивер для подключения устройств.		