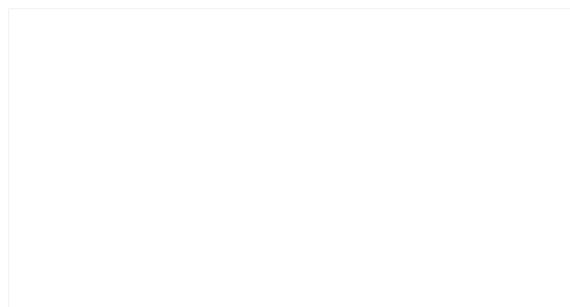


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический
университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.3. Биохимия

Уровень высшего образования
ПОДГОТОВКА КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Шифр и наименование научной специальности программы аспирантуры:

1.5.4. Биохимия

Форма обучения

Очная

Санкт-Петербург
2022

Разработчики рабочей программы дисциплины:

№	Фамилия, имя, отчество	Степень, звание, должность, место работы
1	Кириллова Надежда Васильевна	Доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры биохимии

Рассмотрение и согласование рабочей программы дисциплины:

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	№ протокола дата
1	Кафедра биохимии	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующий ОП	Повыдыш Мария Николаевна	Рассмотрено	Протокол № 6 от 18.02.2022
2	Кафедра биохимии	Ответственный за программу аспирантуры	Кириллова Надежда Васильевна	Согласовано	Протокол № 6 от 18.02.2022

Утверждение рабочей программы дисциплины:

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	№ протокола дата
1	Экспертный научно-технический совет	Председатель ЭНТС	Флисюк Елена Владимировна	Утверждено	Протокол №1 от 31.03.2022

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Формирование у обучающихся углубленных знаний и практических навыков, необходимых для осуществления высококвалифицированной профессиональной деятельности в области медицинской биохимии, а также решения профессиональных задач в области самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

Задачи:

- изучение структуры, свойств и функций основных биомолекул;
- изучение путей метаболизма нуклеиновых кислот, белков, углеводов и липидов и их взаимосвязей;
- рассмотрение этапов энергетического обмена, способов запасаения и расходования метаболического топлива клетками;
- формирование знаний об основных принципах и механизмах регуляции метаболических процессов в организме.

2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина «Биохимия» реализуется во втором семестре. Дисциплина «Биохимия» развивает знания, умения и навыки, сформированные у обучающихся по результатам изучения следующих дисциплин: 2.1.1. Иностранный язык, 2.1.2 История и философия науки, 2.1.7.1 Основы публикационной активности и поиска научной информации, 2.1.7.2 Основы научно-исследовательской деятельности. Дисциплина Биологическая химия является базовой для освоения модуля 1.1. Научный компонент.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Таблица 1.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы ее освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий			
	Лекции	Практические занятия / семинары	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
1. Знать важнейшие функциональные свойства и основные пути метаболизма белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов; биологическое значение витаминов и гормонов;	+			+
2. Знать механизмы ферментативного катализа, особенности ферментативного состава органов;	+			+
3. Знать основы биоэнергетики, молекулярные механизмы биологического окисления	+			+
4. Уметь объяснять молекулярные механизмы нарушений метаболизма, возникающих при наследственных и приобретенных заболеваниях, применяя	+			+

знания о путях превращения белков, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов в организме человека;				
5. Владеть навыками самостоятельной работы с биохимической литературой, справочными пособиями;				+

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 акад. часов).

Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

Таблица 2.

№	Вид работы	Трудоемкость, академических часов
		2 семестр
1	Лекции/из них в интерактивной форме	16
2	Практические занятия/из них в интерактивной форме	-
3	Семинарские занятия/из них в интерактивной форме	-
4	Консультации	2
5	Самостоятельная работа	86
6	Консультация перед экзаменом	2
7	Форма промежуточной аттестации (экзамен (кандидатский экзамен), зачет, дифференцированный зачет)	Э,2
9	Всего часов	108

4.2. Содержание дисциплины

Таблица 3.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (дидактической единицы)	Аннотированное содержание раздела дисциплины
1	Структура и физико-химические свойства белков и нуклеиновых кислот как основа жизнедеятельности организма	Предмет биологической химии, её место в системе естественных наук. Белки, классификация, биологическая роль. Двигательные белки. Защитные белки, белки иммунной системы, антигены тканевой совместимости, лимфокины и цитокины. Уровни структурной организации белков и методы их изучения. Биохимические методы выделения и очистки белков до гомогенного состояния. Ферменты. Химическая природа и особенности строения и классификация ферментов. Механизм ферментативного катализа. Роль кофакторов в функционировании ферментов. Основные представления о кинетике ферментативных реакций. Влияние различных условий на ферментативные процессы. Ингибиторы. Принципы регуляции ферментативных процессов на генетическом и

		<p>эпигенетическом уровнях. Методы определения ферментативной активности. Энзимопатология. Нуклеиновые кислоты. Особенности структурной организации, локализация в клетке и биологическая роль. Синтез и репликация ДНК. Принцип комплементарности и его биологическая роль. Функциональная значимость отдельных участков ДНК. Хромосомы. Общее представление о структуре хроматина. Процесс транскрипции. Посттранскрипционные процессы. Информационная РНК и генетический код. Рибосомы и их структура. Биосинтез белка. Его основные этапы. Активирование аминокислот, роль транспортных РНК. Посттрансляционные процессы формирования третичной структуры и функционально-активных белков, сборка четвертичной структуры белка и надмолекулярных структур клетки. Биохимические методы выделения и разделения нуклеиновых кислот. Теоретические основы полимеразной цепной реакции (ПЦР).</p>
2	<p>Обмен веществ и энергии в живых системах, взаимосвязь и регуляция</p>	<p>Обмен простых белков. Пищевая ценность белка, переваривание в различных отделах пищеварительного тракта. Пути внутриклеточного катаболизма аминокислот: трансаминирование, дезаминирование, декарбоксилирование. Обмен сложных белков. Катаболизм и анаболизм нуклеопротеинов и гемопропротеинов. Обмен углеводов. Катаболизм глюкозы в анаэробных и аэробных условиях. Взаимопревращение углеводов. Трансферазные реакции. Гликолиз. Окислительные превращения глюкозо-6-фосфата (пентозофосфатный путь) и их значение. Принципы регуляции уровня глюкозы в крови. Расщепление и всасывание липидов в желудочно-кишечном тракте. Процессы окисления жирных кислот. Биосинтез жирных кислот, триглицеридов и фосфолипидов. Биоэффektorные липиды: основные пути их образования и распада, механизмы действия и биологическая функция (простагландины, тромбоксаны, лейкотриены, липоксины, эндоканнабиноиды). Биоэнергетика. Образование АТФ и других макроэргических соединений в клетках. Характеристика различных видов фосфорилирования. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Пируватдегидрогеназный комплекс. Энергетический эффект цикла трикарбоновых кислот и гликолиза. Интеграция обмена веществ. Общие принципы взаимосвязи метаболических путей. Регуляторная функция гормонов. Механизмы действия гормонов различной природы. Гормоноподобное действие жирорастворимых витаминов,</p>

		коферментная функция водорастворимых витаминов.
--	--	---

4.3. Содержание дисциплины по видам учебных занятий

Таблица 4.

<i>Темы лекций</i>	<i>Активные формы, час.</i>	<i>Часы</i>	<i>Ссылки на результаты обучения</i>
1. Предмет и задачи биологической химии. Общие принципы технологии биохимических исследований. Белки как важнейший компонент живых организмов, их полифункциональность в клетках и тканях. Классификация белков. Структурная организация и физико-химические свойства белков. Основные методы выделения и очистки белков.	1	3	1, 5
2. Ферменты, их структурно-функциональная организация. Механизм ферментативного катализа. Кинетика ферментативных реакций. Основные пути регуляции биокатализа. Классификация и номенклатура ферментов. Регуляция ферментативной активности. Энзимопатии. Методы оценки ферментативной активности в биохимических исследованиях.	1	3	1, 2, 5
3. Особенности строения и биологическая роль нуклеиновых кислот. Молекулярные механизмы матричных процессов переноса генетической информации. Общая характеристика методов выделения, разделения и секвенирования нуклеиновых кислот.	1	3	1, 5
4. Обмен белков и аминокислот. Пути внутриклеточного катаболизма аминокислот: дезаминирование, трансаминирование, декарбоксилирование аминокислот. Значение аминокислот в процессах нейтрализации аммиака в организме. Анаболизм заменимых аминокислот. Распад и биосинтез гема. Распад и синтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Регуляция этих процессов. Ингибиторы и активаторы синтеза нуклеотидов.	1	3	1, 4,5
5. Энергетическая роль углеводов и жиров, взаимосвязь углеводного и липидного обменов. Общая характеристика энергетической стратегии организма. Основные принципы регуляции и интеграции обмена веществ в организме. Роль гормонов и витаминов в регуляторных процессах организма.	1	4	1, 3, 4, 5

Таблица 5.

Темы семинаров / практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
<i>Не предусмотрены</i>				

Таблица 6.

Темы лабораторных занятий	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
<i>Не предусмотрены</i>			

4.4 Самостоятельная работа обучающихся

Таблица 7.

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
<i>Семестр: 2</i>				
1	Изучение теоретического материала по темам лекций	1, 2, 3, 4, 5	14	1
	Изучение теоретического материала по разделам дисциплины с использованием конспектов лекций, а также источников основной и дополнительной литературы. 1. Кириллова, Н.В.. Биохимия: электронный учебно-методический комплекс / Н.В. Кириллова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. — Санкт-Петербург, [2022]. — Текст электронный // ЭИОС СПХФУ: [сайт]. — URL: https://edu-spcru.ru/course/view.php?id=3544 . — Режим доступа для авторизир. пользователей.			
3	Подготовка реферата	1, 2, 3, 4,	8	1
	Пользуясь библиотечным фондом университета и интернетом подготовить реферат. 1. Кириллова, Н.В.. Биохимия: электронный учебно-методический комплекс / Н.В. Кириллова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. — Санкт-Петербург, [2022]. — Текст электронный // ЭИОС СПХФУ: [сайт]. — URL: https://edu-spcru.ru/course/view.php?id=3544 . — Режим доступа для авторизир. пользователей..			
5	Подготовка к промежуточной аттестации (экзамену)	1, 2, 3, 4, 5	32	2
	Изучение теоретического материала по всем разделам дисциплины. 1. Кириллова, Н.В.. Биохимия: электронный учебно-методический комплекс / Н.В. Кириллова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. — Санкт-Петербург, [2022]. — Текст электронный // ЭИОС СПХФУ: [сайт]. — URL: https://edu-spcru.ru/course/view.php?id=3544 . — Режим доступа для авторизир. пользователей.			

5. Образовательные технологии

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся лекционные занятия. Темы, рассматриваемые на лекциях и изучаемые самостоятельно, а также по вопросам, вызывающим затруднения, проводятся консультации.

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (таблица 8).

Таблица 8.

Информирование	https://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=3544
Консультирование	https://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=3544
Контроль	https://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=3544
Размещение учебных материалов	https://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=3544

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине применяются следующие интерактивные формы обучения, а именно лекция с обратной связью.

Краткое описание применения: на лекциях «Предмет и задачи биологической химии. Общие принципы технологии биохимических исследований. Белки как важнейший компонент живых организмов, их полифункциональность в клетках и тканях. Классификация белков. Структурная организация и физико-химические свойства белков. Основные методы выделения и очистки белков», «Ферменты, их структурно-функциональная организация. Механизм ферментативного катализа. Кинетика ферментативных реакций. Основные пути регуляции биокатализа. Классификация и номенклатура ферментов. Регуляция ферментативной активности. Энзимопатии. Методы оценки ферментативной активности в биохимических исследованиях», «Особенности строения и биологическая роль нуклеиновых кислот. Молекулярные механизмы матричных процессов переноса генетической информации. Общая характеристика методов выделения, разделения и секвенирования нуклеиновых кислот», «Особенности строения и биологическая роль нуклеиновых кислот. Молекулярные механизмы матричных процессов переноса генетической информации. Общая характеристика методов выделения, разделения и секвенирования нуклеиновых кислот», «Обмен белков и аминокислот. Пути внутриклеточного катаболизма аминокислот: дезаминирование, трансаминирование, декарбоксилирование аминокислот. Значение аминокислот в процессах нейтрализации аммиака в организме. Анаболизм заменимых аминокислот. Распад и биосинтез гема. Распад и синтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Регуляция этих процессов. Ингибиторы и активаторы синтеза нуклеотидов», «Энергетическая роль углеводов и жиров, взаимосвязь углеводного и липидного обменов. Общая характеристика энергетической стратегии организма. Основные принципы регуляции и интеграции обмена веществ в организме. Роль гормонов и витаминов в регуляторных процессах организма» проходит с элементами фронтального опроса.

6. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Общая характеристика форм текущего контроля и промежуточной аттестации

По дисциплине «Биохимия» проводится текущий контроль и промежуточная аттестация (экзамен).

6.1.1. Характеристика форм текущего контроля по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине «Биохимия» проводится в форме решения тестовых заданий и рефератам. По результатам текущего контроля выставляются оценки «зачтено» или «не зачтено». Получение положительных оценок по всем видам текущего контроля является основой проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Таблица 9.

<i>Наименование или номер раздела</i>	<i>Наименование оценочного средства</i>
1. Структура и физико-химические свойства белков и нуклеиновых кислот, составляющих основу жизнедеятельности организма	Тест, реферат
2. Обмен веществ и энергии в живых системах, взаимосвязь и регуляция	Тест, реферат

6.1.2. Характеристика промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация (итоговая по дисциплине) проводится в виде кандидатского экзамена. Кандидатский экзамен проводится в виде собеседования по экзаменационным билетам. Промежуточная аттестация, кроме ответа на вопросы экзаменационного билета, включает собеседование по теме диссертационной работы (Таблица 10).

Таблица 10.

№ семестра	Форма промежуточной аттестации	Наименование оценочного средства
2	Экзамен	Собеседование по билету

Требования к структуре и содержанию оценочных средств представлены в оценочных средствах по дисциплине (Приложение 1).

6.1.3. Соответствие форм аттестации по дисциплине планируемым результатам обучения

В таблице 11 представлено соответствие форм текущего контроля и промежуточной аттестации заявляемым планируемым к результатам обучения по дисциплине.

Таблица 11.

<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы ее освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)</i>	<i>Формы аттестации</i>		
	<i>Семестр 2</i>		
	<i>Текущий контроль</i>		<i>ПА</i>
	<i>Тесты</i>	<i>Реферат</i>	<i>Собеседование по билету</i>
1. Знать важнейшие функциональные свойства и основные пути метаболизма белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов; биологическое значение витаминов и гормонов;	+	+	+
2. Знать механизмы ферментативного катализа, особенности ферментативного состава органов;	+	+	+
3. Знать основы биоэнергетики, молекулярные механизмы биологического окисления	+	+	+
4. Уметь объяснять молекулярные механизмы нарушений метаболизма, возникающих при наследственных и приобретенных заболеваниях, применяя	+	+	+

знания о путях превращения белков, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов в организме человека;			
5. Владеть навыками самостоятельной работы с биохимической литературой, справочными пособиями;		+	+

6.2. Порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Текущий контроль проводится на основе решения тестовых заданий проводится каждый тест включает по 7 тестовых заданий по теоретическим вопросам темы лекции. Решение тестовых заданий оценивается в категориях «зачтено - не зачтено». Тест считается выполненным при правильном решении более 70% тестовых заданий.

Реферат. Для подготовки реферата обучающиеся получают задание по теме лекции. Задание оценивается «зачтено – не зачтено». Задание считается выполненным и обучающемуся ставится «зачтено», если он полностью раскрыл заданную ему тему, правильно оформил реферат. Для получения «зачтено» обучающемуся достаточно подготовить два реферата.

Получение положительных оценок по всем видам текущего контроля является основанием проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена. Экзамен проводится в форме устного опроса по билетам, с предварительной подготовкой в течение 40 минут. Уровень качества ответа обучающегося на экзамене определяется с использованием оценок «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично». Если по итогам проведенной промежуточной аттестации результаты обучающегося не соответствуют требованиям, предъявляемых к результатам обучения по дисциплине, обучающемуся выставляется оценка «не удовлетворительно». Оценка «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично» означает успешное прохождение промежуточной аттестации.

Порядок проведения экзамена:

1. Экзамен проводится в период экзаменационной сессии, предусмотренной учебным планом. Не допускается проведение экзамена на последних семинарских, либо лекционных занятиях.

2. Экзамен должен начинаться в указанное в расписании время и проводиться в отведенной для этого аудитории. Самостоятельный перенос экзаменатором времени и места проведения экзамена не допускается.

3. Преподаватель принимает экзамен только при наличии ведомости и надлежащим образом оформленной зачетной книжки.

4. Критерии оценки ответа обучающегося на экзамене, а также форма его проведения доводятся преподавателем до сведения обучающихся до начала экзамена на экзаменационной консультации.

5. Результат экзамена объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи, затем выставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку. Положительные оценки заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка проставляется только в экзаменационной ведомости. В случае неявки обучающегося для сдачи экзамена в ведомости вместо оценки делается запись «не явился».

6. Для приема кандидатского экзамена создается экзаменационная комиссия, состав которой утверждается руководителем организации. Состав экзаменационной комиссии формируется из числа научно-педагогических работников (в том числе работающих по совместительству) организации, где осуществляется прием кандидатских экзаменов, в количестве не более 5 человек, и включает в себя председателя, заместителя председателя и членов экзаменационной комиссии. В состав экзаменационной комиссии могут включаться научно-педагогические работники других организаций.

Регламент работы экзаменационных комиссий определяется локальным актом организации. Экзаменационная комиссия по приему кандидатского экзамена по специальной дисциплине правомочна принимать кандидатский экзамен по специальной дисциплине, если в ее заседании участвуют не менее 3 специалистов, имеющих ученую степень кандидата или доктора наук по научной специальности, соответствующей специальной дисциплине, в том числе 1 доктор наук.

Решение экзаменационной комиссии оформляется протоколом, в котором указываются: код и наименование научной специальности, по которому сдавался кандидатский экзамен; шифр и наименование научной специальности, наименование отрасли науки, по которой подготавливается диссертация; оценка уровня знаний обучающегося по кандидатскому экзамену; фамилия, имя, отчество (последнее - при наличии), ученая степень (в случае ее отсутствия - уровень профессионального образования и квалификация) каждого члена экзаменационной комиссии.

Критерии выставления общей оценки по результатам промежуточной аттестации представлены в разделе 6.3.

6.3. Критерии оценки результатов освоения программы в рамках промежуточной аттестации

Таблица 12.

Планируемые результаты обучения	Форма контроля (экзамен)	
	Не освоен	Освоен
Семестр 2		
1. Знать важнейшие функциональные свойства и основные пути метаболизма белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов; биологическое значение витаминов и гормонов;	Знания предметной области, владение понятийным аппаратом, глубина анализа отсутствуют или нуждаются в существенной корректировке	Демонстрирует глубокие знания о свойствах и путях метаболизма основных биомолекул живой клетки.
2. Знать механизмы ферментативного катализа, особенности ферментативного состава органов;	Аспирант при ответе допускает грубые ошибки и демонстрирует поверхностные знания в области ферментативного катализа	Оценка соответствует высокому уровню знаний и навыков в области ферментативного катализа

<p>3. Уметь объяснять молекулярные механизмы нарушений метаболизма, возникающих при наследственных и приобретенных заболеваниях, применяя знания о путях превращения белков, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов в организме человека;</p>	<p>Не способен, применяя знания о путях превращения основных биомолекул клетки, объяснить молекулярные механизмы нарушений метаболизма</p>	<p>Способен в целом грамотно, применяя собственные знания о путях превращения основных биомолекул клетки, объяснить молекулярные механизмы нарушений метаболизма</p>
<p>4. Владеть навыками самостоятельной работы с биохимической литературой, справочными пособиями;</p>	<p>Не способен самостоятельно работать с биохимической литературой, справочными материалами.</p>	<p>Умения и навыки позволяют самостоятельно работать с биохимической литературой, справочными материалами</p>

6.4. Критерии оценки результатов освоения дисциплины в рамках промежуточной аттестации по дисциплине.

Основанием проведения промежуточной аттестации по дисциплине является получение положительных оценок по видам текущего контроля.

Критерии выставления оценок по результатам промежуточной аттестации по дисциплине представлены в таблице 13.

Таблица 13.

<i>Оценка</i>	<i>Ответы на экзамене</i>
Отлично	Теоретические знания и умения превышают основные требования. Количество ошибок минимально, легко исправляются самостоятельно
Хорошо	Теоретические знания и умения соответствуют достаточно высокому уровню. Количество ошибок незначительно, исправляются практически во всех случаях самостоятельно
Удовлетворительно	Теоретические знания и умения соответствуют основным требованиям, но требуются небольшие доработки. Необходимы указания на допущенные ошибки, которые впоследствии устраняются самостоятельно
Неудовлетворительно	Теоретические знания и умения соответствуют начальному уровню, систематически проявляются ошибки, при исправлении которых испытываются существенные затруднения

Если по итогам проведенной промежуточной аттестации обучающийся демонстрирует знания, умения, навыки ниже уровня требований, предъявляемых к результатам обучения по дисциплине, обучающемуся выставляется оценка «не удовлетворительно».

7. Литература

Основная литература

1. Биохимия : учеб. для вузов / В. П. Комов, В. Н. Шведова. - Москва : Дрофа, 2004. - 639 с.

2. Северин Е.С., Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-3762-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437629.html> (дата обращения: 21.01.2022). - Режим доступа : по подписке.

3. Громкова, М. Т. Педагогика высшей школы : учебное пособие для студентов педагогических вузов / М. Т. Громкова. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 446 с. — ISBN 978-5-238-02236-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/52045.html> (дата обращения: 21.01.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная, в т.ч. учебная:

1. Северин С.Е., Биологическая химия с упражнениями и задачами / под ред. С.Е. Северина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 624 с. - ISBN 978-5-9704-3027-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970430279.html> (дата обращения: 21.01.2022). - Режим доступа : по подписке.

2. Родин, В. В. Основы физической, коллоидной и биологической химии : курс лекций / В. В. Родин. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2012. — 124 с. — ISBN 978-5-9596-0577-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/47332.html> (дата обращения: 21.01.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Биологическая химия : учебник / А. Д. Таганович, Э. И. Олецкий, Н. Ю. Коневалова, В. В. Лелевич ; под редакцией А. Д. Тагановича. — 2-е изд. — Минск : Вышэйшая школа, 2016. — 672 с. — ISBN 978-985-06-2703-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90721.html> (дата обращения: 21.01.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Учебное пособие "Молекулярная биология" для магистров и аспирантов / ГБОУ ВПО СПХФА Минздрава России ; [сост. Н. В. Кириллова, О. М. Спасенкова, М. Г. Мещерякова ; под ред. Н. В. Кирилловой]. - Санкт-Петербург : Изд-во СПХФА, 2014. - 152 с. - Текст : электронный // Электронная библиотека СПХФУ : [сайт]. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5. Учебное пособие для самостоятельной работы по дисциплине "Биологическая химия" для магистров и аспирантов / ГБОУ ВПО СПХФА Минздрава России ; [сост. Н. В. Кириллова, О. М. Спасенкова [и др.] ; под ред. Кирилловой Н. В.]. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во СПХФА, 2013. - 136 с. - Текст : электронный // Электронная библиотека СПХФУ : [сайт]. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Учебно-методическое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Кириллова, Н.В.. Биохимия: электронный учебно-методический комплекс / Н.В. Кириллова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. — Санкт-Петербург, [2022]. — Текст электронный // ЭИОС СПХФУ: [сайт]. — URL: <https://edu-spcru.ru/course/view.php?id=3544>. — Режим доступа для авторизир. пользователей.

8.2. Программное обеспечение

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое, свободно распространяемое и лицензионное ПО, в т.ч. Windows и MS Office.

Перечень специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины представлен в таблице 15.

Специализированное программное обеспечение

Таблица 15.

№	Наименование ПО	Назначение	Место размещения
	Не требуется		

Программное обеспечение для адаптации образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья

Таблица 16.

№	Наименование ПО	Назначение	Место размещения
1	Программа экранного доступа Nvda	Программа экранного доступа к системным и офисным приложениям, включая web-браузеры, почтовые клиенты, Интернет-мессенджеры и офисные пакеты. Встроенная поддержка речевого вывода на более чем 80 языках. Поддержка большого числа брайлевских дисплеев, включая возможность автоматического обнаружения многих из них, а также поддержка брайлевского ввода для дисплеев с брайлевской клавиатурой. Чтение элементов управления и текста при использовании жестов сенсорного экрана	Компьютерный класс для самостоятельной работы на кафедре высшей математики

9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ЭБС IPR BOOKS: [сайт] : электронная библиотечная система / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». гл.ред. Е. А. Богатырева. — [Саратов]. — Электронные данные. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>. — Загл. с экрана.

2. КонсультантПлюс: [справочно-правовая система] / ЗАО "КонсультантПлюс". - [Москва]. - Загл. титул. экрана - Програмный продукт.

3. Korean Journal Database: [база данных]: [сайт] / Web of Science. - [США]. - URL: <http://apps.webofknowledge.com>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный

4. MEDLINE: [база данных]: [сайт] / Web of Science. - [США]. - URL: <http://apps.webofknowledge.com>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный

5. SciELO Citation Index: [база данных]: [сайт] / Web of Science. - [США]. - URL: <http://apps.webofknowledge.com> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный

6. Science Citation Index Expanded: [база данных]: [сайт] / Web of Science. - [США]. - URL: <http://apps.webofknowledge.com>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный

7. Social Sciences Citation Index: [база данных] : [сайт] / Web of Science. - [США]. - URL: <http://apps.webofknowledge.com>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный

8. ЭБС Юрайт: [сайт] / издательство Юрайт. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/433109> (дата обращения: 10.02.2022). - Текст: электронный

9. Springer Nature [международное издательство]: [сайт] / Springer Nature Group - [Хайдельберг], [Лондон] - URL: <https://www.springernature.com/gp> (дата обращения: 10.02.2022). - Текст: электронный

10. Материально-техническое обеспечение

Оборудование общего назначения

Таблица 17.

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Проведение лекционных и семинарских занятий
2	Компьютерный класс (с выходом в Internet)	Организация самостоятельной работы обучающихся

Специализированное оборудование

Таблица 18.

№	Наименование оборудования	Назначение	Место размещения
1	Термостат ТСВЛ-80	Для термостатирования объектов	Учебная биохимическая лаборатория 1
2	Центрифуга ОПН-8	Для разделения гетерогенных систем методом центрифугирования	Учебная биохимическая лаборатория 1
3	Спектрофотометр Leki SS 1207	Для проведения исследований методом спектрофотометрии	Научно-исследовательская лаборатория
4	Микродозаторы	Для точного дозирования малых объемов жидкостей	Научно-исследовательская лаборатория
5	pH-метр лабораторный F-20 Standart в комплекте электрод LE 438	Для определения водородного показателя	Научно-исследовательская лаборатория
6	Иономер Эксперт-001-3	Для определения водородного показателя, окислительно-восстановительного потенциала и активности ионов в растворах	Научно-исследовательская лаборатория
7	Аквадистиллятор ДЭ-10	Для получения воды очищенной путем дистилляции	Лаборантская комната
8	Пипетка 1-кан.	Для точного дозирования малых	Научно-

	100мкл 722025 BRF	объемов жидкостей	исследовательская лаборатория
9	Спектрофотомер СФ-2000 с программным обеспечением	Для проведения исследований методом спектрофотометрии	Научно-исследовательская лаборатория
10.	Холодильник "HYUNDAI CS4502F" двухкамерный белый	Предназначен для хранения биоматериалов, лекарственных препаратов и реактивов	Научно-исследовательская лаборатория
11	Спектрофотометр В-1200 (ТМ Эквью)	Для проведения исследований методом спектрофотометрии	Учебная лаборатория 2
12	Центрифуга UC-1512 для пробирок Эппендорф. ULAB	Для разделения гетерогенных систем методом центрифугирования	Научно-исследовательская лаборатория
13	Центрифуга лабораторная многофункциональная 5702R с принадлежностями	Для разделения гетерогенных систем методом центрифугирования	Научно-исследовательская лаборатория
14	Весы портативные серии Scout SPX2202, 2200 г/0,01 г. внешняя калибровка	Предназначены для любых задач взвешивания	Научно-исследовательская лаборатория
15	Весы лабораторные НСВ-123	Предназначены для любых задач взвешивания, в том числе и высокоточного взвешивания	Научно-исследовательская лаборатория
16.	Анализатор биохимический STAT FAX 1904+	Для проведения биохимических анализов	Научно-исследовательская лаборатория
17	Шкаф сушильный ШС-27-300-1	Для сушки и стерилизации посуды	Учебная лаборатория 2
18	Камера для вертикального электрофореза на два геля, размер стекла 10 см*10 см	Для электрофоретического разделения биомолекул, определения их молекулярной массы	Научно-исследовательская лаборатория
19	Сушилка лиофильная АК4-40 (производитель ООО"Профлаб")	Для получения лиофильновысушенных индивидуальных соединений, биомассы растительных культур и др.	Учебная лаборатория 2

20	Настольная центрифуга 5430R с охлаждением (от -11 до +40)	Для разделения гетерогенных систем методом центрифугирования на холоду	Научно-исследовательская лаборатория
21	Устройство для электрофореза нуклеиновых кислот в агарозных и акриламидных гелях	Для электрофоретического разделения и выделения нуклеиновых кислот	Научно-исследовательская лаборатория
22	Микродозаторы	Выполнение практических работ по дисциплине	Научно-исследовательская лаборатория

Оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья

Таблица 19.

№	Наименование оборудования	Назначение	Место размещения
1	Устройство портативное для увеличения DIONOPTICVISION	Предназначено для обучающихся с нарушением зрения с целью увеличения текста и подбора контрастных схем изображения	Учебно-методический отдел, устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости)
2	Электронный ручной видеоувеличитель BiggerD2.5-43 TV	Предназначено для обучающихся с нарушением зрения для увеличения и чтения плоскочечатного текста	Учебно-методический отдел, устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости)
3	Радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-PCM» РМ-6-1 (заушный индиктор)	Портативная звуковая FM-система для обучающихся с нарушением слуха, улучшающая восприятие голосовой информации	Учебно-методический отдел, устанавливается в мультимедийной аудитории по месту проведения занятий (при необходимости)

Перечень наборов демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий

Таблица 20.

№	Наименование	Назначение	Место размещения
1	Презентационные материалы, слайд-конспекты лекций	Иллюстративные материалы для проведения лекционных занятий	ЭУМК по дисциплине

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Общая характеристика оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень и характеристика оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине представлены в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Семестр 7			
Текущий контроль			
1.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Тестовые задания по вариантам
2.	Реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы рефератов, требования к оформлению реферата, доклада, презентации
Промежуточная аттестация			
1	Экзамен	Средство комплексной проверки усвоения учебного материала по дисциплине, проверка умений и знаний, навыков	Комплект экзаменационных билетов

2. Требования к структуре и содержанию оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации

2.1. Требования к структуре и содержанию оценочных средств текущего контроля

2.1.1 Тест

Используются тестовые задания из банка тестовых заданий по дисциплине в соответствии с календарно-тематическим планом лекций. Номера тем заданий в банке тестовых заданий: Спецификация тестов, формируемых на основе банка тестовых заданий:

1. Длина теста: от 7 до 23 тестовых заданий
2. Временные ограничения: ограничен во времени от 7 до 23 минут, среднее время выполнения одного задания: 1 минута
3. Способ формирования тестовой последовательности: случайный выбор заданий в рамках темы.

Банк тестовых заданий

Полнотекстовые версии банка тестовых заданий размещены в рамках электронного учебно-методического комплекса:
<https://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=3544>

Структура банка тестовых заданий по дисциплине представлена в таблице 2:

Таблица 2

№	Наименование дидактической единицы	№ темы задания	Наименование темы задания	№ тестовых заданий в БТЗ	Форма ТЗ ¹	Количество ТЗ
1	Лекция 1	1	Белки строение, функции	1.1-1.30	ед. соотв.	23 7

¹ единичный выбор — закрытой формы с выбором одного правильного ответа (**ев**), множ. выбор — закрытой формы с выбором нескольких правильных ответов (**мнв**), в/н — закрытой формы с выбором «верно / неверно» (**в/н**), соответствие — закрытой формы на установление соответствия (**с**), последовательность — закрытой формы с выбором последовательности правильных ответов (**п**), число — открытой формы с кратким ответом в виде числа (**ч**)

2	Лекция 2	2	Ферменты, их структурно-функциональная организация. Механизм ферментативного катализа. Кинетика ферментативных реакций. Основные пути регуляции биокатализа.	2.1-2.20	ед.	20
3	Лекция 3	3	Нуклеиновые кислоты	3.1-3.25	ед. соотв.	20 5
4	Лекция 4, 5	4	4.1. Обмен углеводов 4.2. Обмен жиров 4.3. Обмен белков, аминокислот	4.1-4.10 4.11-4.20 4.21-4.30	ед. ед. ед.	10 10 10
5	Лекция 5	5	5.1. Витамины 5.2. Гормоны	5.1-5.15 5.16-5.25	ед. ед.	15 15

Соответствие банка тестовых заданий результатам обучения по дисциплине представлено в таблице 3:

Таблица 3

№	Наименование дидактической единицы	№ темы задания	Наименование темы задания	Уровень сложности ²	Перечень контролируемых результатов освоения дисциплины
	Лекция 1	1	Белки строение, функции		Структурная организация белков. Свойства пептидов и белков. Основы энзимологии. Способы качественного и количественного определения белков. Методы разделения белков и пептидов.
	Лекция 2	2	Ферменты, их структурно-функциональная организация. Механизм ферментативного катализа. Кинетика ферментативных реакций. Основные пути регуляции биокатализа.		Ферменты, их структурно-функциональная организация и свойства как биокатализаторов. Классификация и номенклатура ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Механизм действия ферментов. Использование ферментов в медицине и фармации.
	Лекция 3	3	Нуклеиновые кислоты		Строение нуклеиновых кислот. Методы качественного и количественного анализа нуклеиновых кислот. Синтез нуклеиновых кислот в клетке.

² 1 — знать, 2 — знать и уметь

№	Наименование дидактической единицы	№ темы задания	Наименование темы задания	Уровень сложности ²	Перечень контролируемых результатов освоения дисциплины
	Лекция 4, 5	4	4.1. Обмен углеводов 4.2. Обмен жиров 4.3. Обмен белков, аминокислот		<p>Обмен углеводов. Переваривание углеводов. Внутриклеточный обмен углеводов: гликогенолиз, гликолиз, спиртовое брожение, окислительное декарбоксилирование пирувата, цикл трикарбоновых кислот. Биосинтез углеводов: глюконеогенез, биосинтез гликогена. Нейрогуморальная регуляция углеводного обмена.</p> <p>Обмен липидов. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте. Желчные кислоты и их роль в пищеварении. Ресинтез липидов в кишечном эпителии. Катаболизм липидов в тканях. Окисление высших жирных кислот. Синтез жирных кислот и липидов в тканях. Обмен холестерина. Нейрогуморальная регуляция липидного обмена.</p> <p>Обмен белков. Биосинтез и обмен аминокислот. Аминокислоты как лекарственные препараты.</p> <p>Основы биоэнергетики. Биологическое окисление.</p> <p>Интеграция метаболизма. Взаимосвязь между обменом белков, жиров, углеводов. Общие принципы интеграции метаболизма. Ключевые метаболиты</p>

№	Наименование дидактической единицы	№ темы задания	Наименование темы задания	Уровень сложности ²	Перечень контролируемых результатов освоения дисциплины
	Лекция 5	5	5.1 Витамины 5.2. Гормоны		<p>Основные механизмы и системы регуляции обмена веществ на различных уровнях. Регуляция ферментативной активности на генетическом и эпигенетическом уровнях.</p> <p>Биохимическая функция жирорастворимых и водорастворимых витаминов. Коферментные формы водорастворимых витаминов, их роль в регуляции обмена веществ.</p> <p>Гормональная регуляция как механизм координации обмена веществ. Роль ЦНС, гипоталамуса, гипофиза. Иерархия гормональной регуляции. Классификация и структура гормонов. Стероидные гормоны, гормоны-производные аминокислот, пептидные гормоны, гормоны - производные жирных кислот, молекулярные механизмы их действия. Свойства гормонов и механизм их действия (цитозольный и мембранно-внутриклеточный механизмы). Внутриклеточные посредники действия гормонов. Роль цАМФ, цГМФ, ионов кальция, фосфоинозитидов (инозинтрифосфата и диацилглицерина). Типы протеинкиназ. Применение гормонов и их синтетических аналогов в медицине</p>

Количественные характеристики банка тестовых заданий по дисциплине представлены в таблице 4:

Таблица 4

Наименование дидактической единицы	Всего тестовых заданий (ТЗ)	Формы тестовых заданий				
		закрытой формы с выбором одного правильного ответа	закрытой формы с выбором нескольких правильных ответов	закрытой формы с выбором верно / неверно	закрытой формы с выбором последовательности правильных ответов	на установление соответствия

		шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Лекция 1	30	23	76,7	–	–	–	–	–	–	7	23,3
Лекция 2	20	20	100	–	–	–	–	–	–	–	–
Лекция 3	25	20	80	–	–	–	–	–	–	5	20
Лекция 4,5	30	30	100	–	–	–	–	–	–	–	–
Лекция 5	30	30	100	–	–	–	–	–	–	–	–
Итого	135	123	91,3	–	–	–	–	–	–	12	8,7

2.1.2 Реферат

Требования к оформлению рефератов: объем реферата: 5-10 страниц печатного текста, шрифт Times New Roman 14 пт; реферат должен содержать обзор не менее пяти источников информации и содержать следующие разделы: постановка проблемы, анализ текущего состояния (проблемы, выводы).

Темы рефератов

Лекция 1.

1. Основные принципы и тактика исследований в биохимии.
2. Современные проблемы в биохимии и пути их разрешения.
3. Методы выделения и идентификации различных типов биологических молекул.
4. Основные принципы и методы разделения белков.
5. Современные молекулярно-генетические и биохимические методы изучения соединений

Лекция 2.

6. Применение ферментов и ингибиторов в медицине.
7. Понятие о катализе и кинетике биохимических процессов.
8. Важнейшие клинико-биохимические показатели различных фаз процесса воспаления.
9. Методы оценки ферментативной активности в биохимическом анализе.
10. Ферменты, изоферменты и их диагностическое значение при различных патологических процессах.

Лекция 3

11. Модификация ДНК in vitro.
12. Возможности применения рентгеновской и электронной микроскопии в биохимических исследованиях
13. История разработки современной методики ПЦР. Алгоритм проведения и области применения ПЦР.
14. Наследственные болезни обмена веществ и современные биохимические методы их диагностики.
15. Современная стратегия матричных синтезов.

Лекция 4, 5

16. Основные принципы регуляции метаболических процессов.
17. Нарушения углеводного и липидного обмена при сахарном диабете.
18. Различные типы гиперлиппротеинемий и их биологическая диагностика.
19. Биохимические аспекты атеросклероза.
20. Нарушения метаболизма при болезнях щитовидной железы

Лекция 5.

21. Витамины группы В и их роль в развитии детского организма
22. Препараты витаминов
23. Водорастворимые витамины, как кофакторы ферментов
24. Витамин С и его роль в организме.
25. Микробный синтез витаминов

2.2. Требования к структуре и содержанию оценочных средств промежуточной аттестации
Семестр 2

2.2.1. Экзаменационный билет

Перечень вопросов экзамена, структурированный по «категориям» (по проверяемым компетенциям / индикаторам достижения компетенций), представлен в таблице 5.

Таблица 5

<i>Категории планируемых результатов освоения дисциплины</i>	<i>Формулировка вопроса</i>
Планируемые результаты освоения дисциплины № 1, 5	<ol style="list-style-type: none">1. Предмет и задачи биологической химии. Общие принципы технологии биохимических исследований2. Основные принципы и методы разделения белков.3. Методы выделения и разделение нуклеиновых кислот из биологического материала.4. Нативные структуры белков и их функциональные особенности.5. Сложные белки или белок – небелковые комплексы, их классификация. Основные представители сложных белков6. Биологические функции гемоглобина, миоглобина, гемсодержащих ферментов.7. Характеристика структур ДНК. Особенности строения хромосом.8. Характеристика структур РНК на примере тРНК.9. Репликация ДНК, основные типы и энергетика процессов.10. Репарация поврежденной ДНК. Ферментные системы темновой репарации.11. Характеристика мутагенных факторов. Типы мутаций.12. Молекулярные болезни и причины их возникновения13. Молекулярные механизмы биосинтеза полипептидной цепи (трансляция)14. Регуляция биосинтеза белка15. Задачи и перспективы развития генной инженерии
Планируемые результаты освоения дисциплины № 4, 5	<ol style="list-style-type: none">1. Химизм и регуляция метаболизма гликогена. Характеристика ферментов.2. Гликолиз как функциональный мультферментный комплекс, химизм, регуляторные ферменты глюкоза, биологическое значение.3. Окислительное декарбоксилирование пирувата, химизм, биологическая роль как пример структурно-функционального мультферментного комплекса.4. ЦТК, химизм, регуляция процесса, биологическая роль, интеграционное значение.5. Реакции взаимного превращения аминокислот в организме, связь с различными видами обмена.6. Химическая стратегия обезвреживания аммиака в организме.7. Синтез и распад гема. Принцип регуляции. Обезвреживание билирубина в организме.8. Синтез и распад нуклеотидов. Принцип регуляции. Подагра.

	<ol style="list-style-type: none"> 9. Катаболизм и биосинтез триацилглицеридов и фосфолипидов в клетках. Характеристика ферментов. 10. Сравнительная характеристика синтеза и β-окисления высших жирных кислот . Характеристика синтазы высших жирных кислот у эукариот. 11. Обмен холестерина, регуляция, биологическая роль холестерина. Биохимические основы атеросклероза. 12. Химические и энергетические основы интеграции метаболизма. 13. Значение витаминов и гормонов в интеграции обмена веществ. 14. Коферментные формы водорастворимых витаминов. 15. Механизм действия гормонов различной природы, значение в регуляции различных видов обмена.
<p>Планируемые результаты освоения дисциплины № 1, 2</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Компартиментализация ферментов в цитозоле животной клетки. 2. Характеристика маркерных ферментов различных компартиментов клетки и их диагностическое значение. 3. Локализация полиферментных и надмолекулярных комплексов в клетке, типы их строения. 4. Значение энзимологии для диагностики и лечения патологических состояний. 5. Структурно-функциональная организация активного центра ферментов. Единицы активности ферментов. 6. Механизм действия ферментов. Значение образования фермент-субстратного комплекса в процессе катализа. 7. Уравнение скорости ферментативной реакции Михаэлиса-Ментен. Характеристика и определение V_{max} и K_m. Уравнение Лайниуивера-Берка, его практическое значение и применение. 8. Основные положения ферментативной кинетики. Зависимость скорости реакции от концентрации субстрата и фермента, рН-среды, температуры и времени реакции. 9. Ингибиторы, их типы и общая характеристика. 10. Лекарственные препараты как конкурентные и неконкурентные ингибиторы. 11. Основные типы регуляции активности ферментов. Генетический и эпигенетический уровень регуляции ферментов. 12. Особенности энзимодиагностики при инфаркте миокарда. 13. Особенности энзимодиагностики при гепатите и циррозе печени. 14. Ферментативные нарушения при заболеваниях свертываемости крови. 15. Энзимопатологии при нарушении функционировании поджелудочной железы.
<p>Планируемые результаты освоения дисциплины № 1, 3</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие о биологическом окислении. Роль кислорода в биологическом окислении. Пути синтеза АТФ в клетках. 2. Порядок расположения ферментов во внутренней мембране митохондрий. Понятие редокс-потенциала, его значение в

	<p>формировании дыхательной цепи.</p> <p>3. Схема цепи дыхательных ферментов, характеристика комплексов.</p> <p>4. Количественная характеристика выхода энергии на различных этапах биологического окисления. Значение ступенчатого выделения энергии.</p> <p>5. Механизм сопряженного окислительного фосфорилирования.</p> <p>6. Хемисмотическая гипотеза Митчелла-Скулачева. Механизм образования электрохимического потенциала на сопрягающей мембране митохондрий.</p> <p>7. Строение АТФ синтетазы. Молекулярный механизм функционирования.</p> <p>8. Дыхательный контроль, регуляция сопряжения окисления и фосфорилирования. Коэффициент P/O, его определение и значение.</p> <p>9. Механизм разобщения процессов окисления и фосфорилирования.</p> <p>10. Ингибиторы дыхания, отношение P/O на разных этапах их действия.</p> <p>11. Экзогенные и эндогенные разобщители дыхания и фосфорилирования, механизм действия.</p> <p>12. Взаимосвязь обмена веществ и энергии</p> <p>13. Характеристика амфиболических путей метаболизма. Ключевые метаболиты.</p> <p>14. Ионофоры, протонофоры. Механизм действия. Применение в медицине.</p> <p>15. Лекарственные вещества ингибиторы ферментов дыхательной цепи.</p>
<p>6. Собеседование по теме диссертационной работы № 1, 2, 3, 4, 5</p>	<p>Обучающийся готовит презентацию их 5-7 слайдов по теме диссертационной работы.</p>

**Лист актуализации рабочей программы
по дисциплине 2.1.3 Биохимия**

№	Характеристика внесенных изменений (с указанием пунктов документа)	Дата и № протокола ЭНТС	Подпись ответственного