

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт сельского хозяйства и природных ресурсов

Кафедра биологии и биологической химии



А. М. Козина
2016 г.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ – БИОХИМИЯ ПОЛОСТИ РТА
Дисциплина для специальности
31.05.03-Стоматология

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УО

Л. Б. Даниленко
« 25 » 04 2016 г.

РАЗРАБОТАЛ:

доцент кафедры ББХ

Л. В. Андреева
« 21 » 04 2016 г.

Заведующий выпускающей
кафедрой стоматологии

Н. В. Прозорова
« 22 » 04 2016 г.

Принято на заседании
кафедры ББХ

протокол № 8
Н.Н. Максимюк
« 25 » 04 2016 г.

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Биологическая химия – биохимия полости рта»:

– формирование у студентов компетентности в области химических явлений и процессов в живом организме и в полости рта, направленной на решение задач в соответствии с видами профессиональной деятельности.

Задачи:

- изучить правила работы в биохимической лаборатории;
- изучить строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений, основные метаболические пути их превращения;
- изучить химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном и клеточном уровнях;
- получить знания о закономерностях протекания химических процессов в полости рта в норме и при патологии;
- приобрести практические навыки работы с диагностической аппаратурой и опыт проведения биохимического анализа;
- научиться интерпретировать результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики для выявления патологических процессов в полости рта пациентов;
- приобрести способности постановки предварительного диагноза на основании результатов лабораторного обследования;
- сформировать навыки аналитической работы с информацией (учебной, научной, нормативно-справочной литературой и другими источниками).

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП

Дисциплина «Биологическая химия – биохимия полости рта» входит в базовую часть блока 1.

Она базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении таких дисциплин, как: «Химия», Биология», «Гистология, эмбриология, цитология – гистология полости рта». Студенты должны знать основные классы неорганических и органических веществ, их роль в живых организмах. Студенты должны иметь представление о свойствах и законах функционирования живой материи.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Биологическая химия – биохимия полости рта», используются при освоении следующих дисциплин:

- знание законов протекания биохимических процессов в норме – для дисциплины «Нормальная физиология – физиология челюстно-лицевой области»;
- знания принципов управления биохимическими процессами – для дисциплины «Фармакология»;
- знания основных параметров и показателей биологических сред организма – для дисциплины «Иммунология – клиническая иммунология»;
- знания о нормальных и патологических процессах в организме – для дисциплины «Патофизиология – патофизиология головы и шеи».

3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта (ФГОС) высшего образования по специальности 31.05.03–Стоматология.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

ОПК-7 – должен обладать готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач;

ОПК-9 – должен обладать способностью к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач.

Формирование этих компетенций позволяет выпускнику отвечать следующим требованиям. Он должен:

знать:

– правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с реактивами и приборами;

– физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом и органном уровнях;

– строение и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений;

– основные метаболические пути превращения углеводов, липидов, аминокислот, пуриновых и пиримидиновых оснований, роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ;

– строение и функции наиболее важных химических соединений (нуклеиновых кислот, природных белков, водорастворимых и жирорастворимых витаминов, гормонов и др.);

– сущность биохимических процессов, протекающих в полости рта.

уметь:

– прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ;

– пользоваться химическим оборудованием;

– отличать в сыворотке крови нормальные значения уровней метаболитов от патологически измененных и объяснять причины различий;

– трактовать результаты исследований ротовых жидкостей;

владеть:

– методикой проведения физико-химического анализа в медицине (титриметрический, электрохимический);

– навыками постановки предварительного диагноза на основании результатов биохимических исследований биологических жидкостей человека.

Уровень освоения компетенций – *базовый*.

Требования к знаниям, умениям и владению указываются в паспорте компетенций.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Трудоемкость учебной дисциплины

Дисциплина входит в базовую часть блока 1, изучается во втором семестре дневной формы обучения.

Распределение трудоёмкости

Виды учебной работы	Трудоемкость
Всего, з. е. / ч.	6/216
Аудиторные занятия:, ч.	126
– лекции	36
– практические занятия	36
– лабораторные занятия	54
в т.ч. ауд. СРС	42
Самостоятельная работа внеаудиторная	54
Аттестация, з. е./ч.	1/36
Вид итогового контроля	экзамен

В структуре дисциплины выделены учебные разделы в качестве самостоятельных единиц.

Учебная работа (УР)	Всего	Коды формируемых компетенций
Трудоемкость в ЗЕ	6	
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (а. ч.):		ОПК-7 ОПК-9
<i>Раздел 1 Строение и свойства белков:</i>		
– лекции	6	
– практические занятия	6	
– лабораторные работы	6	
– аудиторная СРС	7	
– внеаудиторная СРС	9	
<i>Раздел 2 Ферменты. Ферменты слюны:</i>		ОПК-7 ОПК-9
– лекции	6	
– практические занятия	4	
– лабораторные работы	12	
– аудиторная СРС	7	
– внеаудиторная СРС	9	
<i>Раздел 3 Энергетический обмен. Обмен углеводов:</i>		ОПК-7 ОПК-9
– лекции	6	
– практические занятия	8	
– лабораторные работы	9	
– аудиторная СРС	7	
– внеаудиторная СРС	9	
<i>Раздел 4 Обмен и функции липидов</i>		ОПК-7 ОПК-9
– лекции	6	
– практические занятия	6	
– лабораторные работы	9	

– аудиторная СРС	7	
– внеаудиторная СРС	9	
<i>Раздел 5 Обмен белков:</i>		
– лекции	6	ОПК-7
– практические занятия	4	ОПК-9
– лабораторные работы	9	
– аудиторная СРС	7	
– внеаудиторная СРС	9	
<i>Раздел 6 Регуляция процессов</i>		
– лекции	6	ОПК-7
– практические занятия	8	ОПК-9
– лабораторные работы	9	
– аудиторная СРС	7	
– внеаудиторная СРС	9	
Аттестация: экзамен по разделам 1-6	36	

4.2 Содержание и структура разделов дисциплины

4.2.1 Темы и содержание теоретических занятий

Раздел 1 Строение и свойства белков

Предмет и задачи биологической химии. Обмен веществ и энергии, структурная организация и самовоспроизводство как важнейшие признаки живой материи. Объекты биохимического исследования. Место биохимии среди других биологических дисциплин; уровни структурной организации живого. Перспективы развития биохимии.

Химия белков. Уровни структурной организации белков. Методы определения белковой структуры. Химические и физико-химические свойства белков. Денатурация белков, классификация белков. Простые белки.

Биохимия сложных белков. Строение и биологические функции глико-, фосфо-, и хромопротеидов. Миоглобин и гемоглобин - взаимосвязь между структурой белков и их биологическими функциями.

Биохимия нуклеиновых кислот. Биохимическая характеристика и структура, Особенности и главные функции ДНК и РНК - важнейших структурных компонентов нуклеопротеидов. (Матричные биосинтезы). Модель ДНК Уотсона и Крика. Биосинтез ДНК (репликация). Биосинтез рибосомных, транспортных и матричных РНК.

Строение рибосомы. Последовательность событий при образовании полипептидной цепи. Универсальность биологического кода и механизма биосинтеза белков. Многообразие наследственных болезней.

Строение и свойства протеогликанов. Состав и функции гликозаминогликанов. Строение и состав соединительной ткани и межклеточного матрикса.

Фибриллярные белки. Строение, состав и свойства коллагена и эластина. Этапы синтеза коллагена и условия созревания. Роль аскорбиновой кислоты.

Раздел 2 Ферменты. Ферменты слюны

Коферментные функции витаминов (В₆, РР, В₂). Кофакторы ферментов: ионы металлов.

Особенности ферментативного катализа. Специфичность действия ферментов. Классификация ферментов. Изоферменты. Зависимость скорости ферментативных реакций от температуры, концентрации фермента и субстрата. Единицы измерения активности и количества ферментов. Ингибиторы ферментов: обратимые и необратимые; конкурентные. Лекарственные препараты-ингибиторы ферментов.

Регуляция действия ферментов: аллостерические ингибиторы и активаторы; каталитический и регуляторные центры; четвертичная структура аллостерических ферментов. Участие ферментов в провидении гормонального сигнала. Различия ферментативного состава органов и тканей. Органоспецифические ферменты. Изменение активности ферментов при болезнях. Наследственные энзимопатии. Определение ферментов в плазме крови с целью диагностики болезней.

Структура и состав слюны. Роль слюны в процессах минерализации и деминерализации твердых тканей зуба. Ферменты слюны. Диагностическое значение определения амилазы слюны, щелочной и кислой фосфатаз. Определение биохимических показателей смешанной слюны при диагностике стоматологических заболеваний.

Раздел 3 Энергетический обмен. Обмен углеводов

Митохондриальная цепь переноса электронов. Введение в обмен веществ. Питание, метаболизм, выделение продуктов метаболизма. Энергетический обмен. Общие пути катаболизма. Схема катаболизма основных питательных веществ - углеводов, жиров, белков, (аминокислот); понятие о специфических путях катаболизма до образования пирувата из углеводов и большинства аминокислот до образования ацетил-КоА из жирных кислот и некоторых аминокислот и общих путях катаболизма (окисление пирувата и ацетил-КоА).

Эндергонические и экзергонические реакции в живой клетке. Макроэргические соединения. Дегидрирование субстратов и окисления водорода (образование воды), как источник энергии для синтеза АТФ. Дегидрогеназы и первичные акцепторы водорода НАД и флавопротеиды; НАД Н - дегидрогеназы. Терминальное окисление: убихинон, цитохромы. Цитохромоксидаза. Окислительное фосфорилирование: коэффициент Р/О. Разобщение тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования; терморегуляторная функция тканевого дыхания.

Строение митохондрий, структурная организация цепи переноса электронов и протонов. Цепь переноса электронов как часть системы дыхания, начинающейся с вдыханием воздуха и связыванием кислорода.

Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты: строение пируватдегидрогеназного комплекса. Цикл лимонной кислоты. Связь между общими путями катаболизма и цепью переноса электронов и протонов. Аллостерические механизмы регуляции цитратного цикла.

Основные углеводы организма человека, их содержание в тканях, биологическая роль. Основание углеводы пищи. Переваривание углеводов. Глюкоза как важнейший метаболит углеводного обмена: общая схема источников и путей расходования глюкозы в организме, катаболизм глюкозы.

Аэробный распад глюкозы (гликолиз). Распределение и физиологическое значение анаэробного распада глюкозы. Биосинтез глюкозы (глюконеогенез) из молочной кислоты и других веществ.

Представление о пентозофосфатном пути превращения глюкозы. Наследственные нарушения обмена моносахаридов и дисахаридов: галактоземия, непереносимость дисахаридов. Свойства и распространение гликогена как резервного полисахарида. Биосинтез гликогена. Мобилизация гликогена. Роль печени в углеводном обмене. Регуляция углеводного обмена. Патология углеводного обмена.

Раздел 4 Обмен и функции липидов

Резервные липиды (жиры) и протоплазматические липиды в организме человека. Триацилглицериды (жиры). Жирные кислоты, характерные для ТАГ человека. Эссенциальные жирные кислоты как предшественники синтеза эйкозаноидов. Незаменимые факторы питания липидной природы.

Основные фосфолипиды тканей человека. Строение клеточных мембран. Состав и строение транспортных липопротеинов крови. Обмен жиров. Пищевые жиры и их

переваривание. Всасывание продуктов пищеварения. Нарушение пищеварения и всасывания.

Обмен жирных кислот - (β -окисление жирных кислот). Физиологическое значение катаболизма жирных кислот.

Биосинтез жирных кислот. Пальмитиновая кислота как основной продукт действия синтетазы жирных кислот. Представление о путях образования жирных кислот с более длинной углеродной цепью и ненасыщенных жирных кислот.

Обмен холестерина. Представление о биосинтезе холестерина. Холестерин как предшественник других стероидов: гормонов, витамина Д, желчных кислот.

Раздел 5 Обмен белков

Общая схема источников и путей расходования аминокислот в тканях. Динамическое состояние белков в организме. Пищевые белки как источники аминокислот. Переваривание белков. Протеиназы: пепсин, трипсин, химотрипсин; проферменты протеиназ и механизмы их превращения в ферменты; субстратная специфичность протеиназ (избирательность гидролиза пептидных связей). Экзопептидазы, карбоксипептидазы, аминопептидазы, дипептидазы.

Всасывание аминокислот. Биохимические механизмы регуляции пищеварения: гормоны желудочно-кишечного тракта. Диагностическое значение биохимического анализа желудочного и дуоденального сока. Всасывание белков в кишечнике.

Промежуточные пути превращения аминокислот в тканях Трансамирование аминотрансферазы; коферментная функция витамина В₆. Определение трансаминаз в сыворотке крови при диагностике инфаркта миокарда, заболеваниях печени.

Окислительное дезаминирование аминокислот: глутаматдегидрогеназа. Непрямое дезаминирование аминокислот. Биологическое значение дезаминирования аминокислот. Конечные продукты азотистого обмена: соли аммония и мочевины. Основные источники аммиака в организме, пути обезвреживания аммиака в организме: синтез глутамина, карбамоилфосфата; восстановительное аминирование – α -кетоглутарата. Глутамин как донор амидной группы при синтезе ряда соединений. Синтез мочевины.

Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины: гистамин, серотонин, гамма-аминомасляная кислота, катехоламины. Окисление биогенных аминов (аминоксидазы). Патология белкового и аминокислотного обмена.

Гемоглобин, оксигемоглобин: транспорт кислорода кровью. Карбоксигемоглобин. Метгемоглобин. Биосинтез гема. Обмен железа. Трансферрин. Ферритин. Белки сыворотки крови. Альбумины и другие транспортные белки. Глобулины.

Распад гема. Обезвреживание билирубина.

Раздел 6 Регуляция процессов

Основные механизмы регуляции метаболизма. Механизмы передачи гормональных сигналов в клетки. Строение, влияние на обмен веществ и механизм действия важнейших гормонов. Классификация гормонов по химическому строению и биологическим функциям.

Минеральные компоненты эмали. Состав дентина, цемента, пульпы. Пути поступления веществ в твердые ткани зуба и проницаемость эмали. Гормональная регуляция минерализации: роль паратгормона, кальцитонина и кальцитриола. Роль слюны в процессах минерализации и деминерализации.

Гипотезы патогенеза кариеса. Кариесрезистентность. Биохимические изменения в твердых тканях зуба при кариесе. Профилактика кариеса.

4.2.2 Содержание практических занятий

Раздел 1 Строение и свойства белков

1. Правила работы и техники безопасности в биохимической лаборатории. Строение и свойства белков.

2. Семинар 1. Сложные белки. Коллаген, эластин. Протеогликаны. Межклеточный

Матрикс.

3. Контрольная работа 1. Простые и сложные белки: строение, свойства, функции.

Раздел 2 Ферменты. Ферменты слюны

1. Семинар 2. Ферменты слюны и ротовой жидкости.

2. Контрольная работа 2. Коферментные функции витаминов. Ферменты слюны и ротовой жидкости.

Раздел 3 Энергетический обмен. Обмен углеводов

1. Семинар 3. Энергетический обмен. Фосфорилирование. Тканевое дыхание. Общий путь катаболизма.

2. Семинар 4. Обмен углеводов.

3. Контрольная работа 3. Энергетический обмен. Обмен углеводов.

4. Контрольная работа 4. Решение ситуационных задач по темам Энергетический обмен. Обмен углеводов.

Раздел 4 Обмен и функции липидов

1. Семинар 5. Катаболизм и анаболизм липидов. Получение заданий для реферата.

2. Контрольная работа 5. Решение ситуационных задач по теме Обмен и функции липидов.

3. Контрольная работа 6. Обмен липидов.

Раздел 5 Обмен белков

1. Семинар 6. Патологии белкового обмена.

2. Контрольная работа 7. Обмен белков.

Раздел 6 Регуляция процессов

1. Семинар 7. Кариезрезистентность.

2. Контрольная работа 8. Гормональная регуляция обмена веществ.

3. Семинар 8. Защита рефератов.

4. Контрольная работа 9. Решение ситуационных задач, моделирующих физиологические состояния и клинические случаи по разделам 1-6

СРС – подготовка к контрольным работам, семинарам. Вопросы к контрольным работам и темы сообщений на семинар содержатся в индивидуальном практикуме, часть I и часть II. (Биологическая химия–биохимия полости рта. Индивидуальный практикум/Часть I/ сост. Л. В. Андреева, Ю.В. Марьяновская, Н.Н. Севостьянова. НовГУ им. Ярослава Мудрого. Великий Новгород, 2014 - 41 с.; Биологическая химия – биохимия полости рта. Индивидуальный практикум/ Часть II/ сост. Л. В. Андреева, Ю.В. Марьяновская, Н.Н. Севостьянова. НовГУ им. Ярослава Мудрого. Великий Новгород, 2014 - 37 с.).

4.2.3 Темы и содержание лабораторных работ

Раздел 1 Строение и свойства белков

Лабораторная работа 1. Свойства простых белков.

Лабораторная работа 2. Строение и свойства нуклеопротеидов.

Раздел 2 Ферменты. Ферменты слюны

Лабораторная работа 3. Витамины и их коферментные функции. Количественное определение витамина С.

Лабораторная работа 4. Природа и свойства ферментов.

Лабораторная работа 5. Определение активности пероксидазы в слюне по Попову.

Лабораторная работа 6. Определение активности щелочной фосфатазы в слюне.

Раздел 3 Энергетический обмен. Обмен углеводов

Лабораторная работа 7. Тканевое дыхание и окислительное фосфорилирование.

Лабораторная работа 8. Определение глюкозы в биологических жидкостях глюкозооксидазным способом

Лабораторная работа 9. Решение ситуационных задач по темам УЭМ 1 – УЭМ 3.

Раздел 4 Обмен и функции липидов

Лабораторная работа 10. Определение активности панкреатической липазы.

Лабораторная работа 11. Определение содержания β -липопротеидов в сыворотке крови .

Лабораторная работа 12. Определение общего холестерина в сыворотке крови.

Раздел 5 Обмен белков

Лабораторная работа 13. Определение кислотности желудочного сока.

Лабораторная работа 14. Количественное определение активности аланинаминотрансферазы (АлАТ) в сыворотке крови.

Лабораторная работа 15. Определение содержания билирубина в сыворотке крови.

Раздел 6 Регуляция процессов

Лабораторная работа 16. Построение и анализ гликемических кривых.

Лабораторная работа 17. Количественное определение неорганического фосфора в слюне.

Лабораторная работа 18. Решение ситуационных задач по теме: Диагностика слюны.

СРС – Подготовка к защите ЛР (изучение конспектов лекций, дополнительной литературы, оформление отчета). Методические указания к лабораторным работам, вопросы для подготовки к лабораторным работам изложены в индивидуальном практикуме, часть I и часть II.

4.3 Организация изучения дисциплины

Организация процесса изучения направлена на последовательное освоение знаний и формирование необходимых умений.

Значительная часть времени, выделяемого на дисциплину учебным планом, отводится на самостоятельную работу студентов (СРС). СРС используется для актуализации имеющихся знаний и создания мотивации к дальнейшему изучению дисциплины.

Домашние задания для СРС представлены в индивидуальном практикуме, часть I и часть II, и выполняются при подготовке к лабораторным и практическим занятиям. Они включают в себя: работу с литературными источниками, составление таблиц конкретных классов веществ, решение примерных тестовых заданий, составление схем биохимических процессов, анализ конкретных ситуаций при различных видах диагностики, подготовку к семинарским и контрольным занятиям.

Аудиторная СРС включает выполнение контрольных работ, проведение семинарских занятий по определенной проблеме, решение ситуационных задач, моделирующих патофизиологические состояния. Вопросы для подготовки к аудиторной СРС, примерные задания контрольных работ, образцы тестовых заданий, варианты ситуационных задач представлены в индивидуальном практикуме, часть I и часть II.

Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля с учетом использования в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий по освоению каждого элемента модуля даются в Приложении А.

5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль качества освоения студентами дисциплины и ее составляющих осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми

структурными подразделениями университета.

Для оценки качества освоения используются формы контроля: текущий – регулярно в течение всего семестра; рубежный – на девятой неделе семестра; итоговый – по окончании изучения дисциплины.

Оценка качества освоения дисциплины осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данной дисциплины, по всем формам контроля в соответствии с положениями «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования» и «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников».

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте (Приложение Б).

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методическое и информационное обеспечение представлено Картой учебно-методического обеспечения (Приложение В).

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для осуществления образовательного процесса дисциплины «Биологическая химия – биохимия полости рта» необходима аудитория, оборудованная мультимедийными средствами для демонстрации лекций-презентаций и видеоматериалов.

Материально-техническое обеспечение требуется для самостоятельного поиска материала в системе Интернет и работы на ПК с установленным на них лицензионным программным обеспечением.

Для выполнения лабораторных работ имеется биохимическая лаборатория с соответствующим оборудованием. Минимальный перечень оборудования включает:

- химические реактивы (кислоты, щелочи, соли и т.д.);
- биохимические наборы для диагностики
- термометры с точностью до $0,1^{\circ}$;
- калориметры;
- весы технические электронные с точностью до $0,01\text{г}$;
- рН- метры;
- спектрофотометры;
- электроплитки;
- химическая посуда;
- водяная и песчаная бани;
- таблицы.

Приложения (обязательные)

А – Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Б – Технологическая карта.

В – Карта учебно-методического обеспечения.

Методические рекомендации по организации изучения дисциплины «Биологическая химия – биохимия полости рта»

1 Общие рекомендации для организации учебного процесса при освоении дисциплины

Модульно-рейтинговое обучение при разработке учебной дисциплины «Биологическая химия – биохимия полости рта» выразилось в следующих аспектах:

– содержание дисциплины сформировано из восьми разделов, каждый последующий базируется на предыдущем и повышает уровень освоения компетенций ОПК-7 и ОПК-9;

– в процессе освоения модуля студенты (в результате участия в интерактивных формах обучения, выполнения творческих заданий), имеют возможность увеличивать и самостоятельно регулировать уровень знаний, умений и навыков, тем самым могут повышать или понижать свой рейтинг.

Рейтинговая оценка содержится в Технологической карте дисциплины (Приложение Б рабочей программы).

2 Методические рекомендации по организации теоретических занятий

2.1 Используемые технологии

При изучении дисциплины одной из ведущих форм организации процесса обучения является лекция – систематическое, последовательное изложение теоретического материала.

Вводная лекция дает первое целостное представление о цели и задачах программы ориентирует студентов в системе работы по данному курсу. На вводной лекции дается краткий обзор курса, перечисляются достижения в развитии науки и практики, имена известных ученых, излагаются перспективные направления исследований. На этой лекции сообщаются методические и организационные особенности работы в рамках курса, а также дается анализ учебно-методической литературы, рекомендуемой студентам.

Лекция-информация ориентирована на изложение и объяснение студентам научной информации, подлежащей осмыслению и запоминанию.

Обзорная лекция связана с систематизацией научных знаний, представлении ассоциативных связей в процессе осмысления информации, исключая детализацию и конкретизацию. Стержень излагаемых теоретических положений составляет научно-понятийная и концептуальная основа всего курса или основных его разделов.

Проблемная лекция. На этой лекции новое знание вводится через проблемность вопроса, задачи или учебной ситуации (УС). При этом процесс познания студентов в сотрудничестве и диалоге с преподавателем приближается к исследовательской деятельности. Содержание проблемы раскрывается путем организации поиска ее решения или суммирования и анализа традиционных точек зрения и инновационных подходов.

Лекция-визуализация представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами аудиовидеотехники. Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов.

Лекция-конференция проводится как научно-практическое занятие с заранее поставленной проблемой и системой докладов длительностью 5-10 минут. Каждое выступление представляет собой логически законченный текст, заранее подготовленный в рамках предложенной преподавателем темы. Совокупность представленных текстов позволяет всесторонне осветить проблему. В конце лекции преподаватель подводит итоги самостоятельной работы и выступлений студентов, дополняя или уточняя предложенную информацию, и формулирует обоснованные выводы.

Лекция-консультация может проходить по разным сценариям. Первый вариант осуществляется по типу «вопросы – ответы». Преподаватель отвечает в течение лекционного времени на вопросы студентов по всему разделу или всему курсу. Второй вариант такой лекции, представляемой по типу «вопросы – ответы – дискуссия», является тройным сочетанием: изложение новой учебной информации лектором, постановка вопросов и организация дискуссии в поиске ответов на поставленные вопросы.

Форма проведения теоретических занятий (лекций)

Тема	Форма проведения
1. Структурная организация простых белков	Вводная лекция
2. Сложные белки	Лекция-информация
3. Природа и свойства ферментов	Лекция-информация
4. Ферменты слюны и ротовой жидкости	Проблемная лекция
5. Общий путь катаболизма	Лекция-визуализация
6. Тканевое дыхание, окислительное фосфорилирование	Проблемная лекция
7. Основные пути катаболизма и анаболизма углеводов	Обзорная лекция
8. Катаболизм и анаболизм липидов	Лекция - информация
9. Обмен холестерина	Проблемная лекция
10. Обмен простых белков	Обзорная лекция
11. Обмен сложных белков	Обзорная лекция
12. Регуляция процессов	Лекция-информация
13. Биохимия минерализованных тканей	Проблемная лекция
14. Карьерезистентность	Лекция-консультация

2.2 Дополнительная литература, рекомендуемая для освоения дисциплины

1. Биологическая химия с упражнениями и задачами/Под ред. С. Е. Северина.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011.- 624 с.
2. Биологическая химия :Учеб.пособие для вузов/Под ред.Н.И.Ковалевской. - М. : Академия, 2005. – 254 с.
3. Биохимия полости рта: Учебное пособие. 2-е изд., испр. и доп./сост. Л. В.Андреева; НовГУ им. Ярослава Мудрого. Великий Новгород, 2013. - 19с.
4. Биохимические основы жизнедеятельности человека: учеб.пособие для вузов/Ю. Б. Филлипович, А. С. Коничев и др.- М.:ВЛАДОС, 2005.- 407 с.
5. Коничев А. С. Биохимия и молекулярная биология.- М.: Дрофа, 2008.-359 с.
6. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии/ авт.: Э.Эйткен и др.; ред. К. Уилсон, Дж. Уилсон.- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.- 848 с.
7. Румянцев Е. В. Химические основы жизни: учеб. пособие для вузов.-М.: Химия: КолосС, 2007.- 558 с.

3 Методические рекомендации по организации практических занятий и СРС

Для закрепления теоретических знаний и отработки навыков и умений, способности обобщать знания и применять их при решении конкретных задач используется практическая работа. На практических занятиях проводятся контрольные работы. Они содержат тестовые задания, расчетные задачи, ситуационные задачи. Для закрепления знаний и умений используются семинары. Контроль знаний студентов при проведении практических занятий осуществляется в ходе собеседования, дискуссии и тестирования. Вопросы к контрольным работам и темы сообщений на семинар содержатся в индивидуальном практикуме, часть I и часть II.

3.1 Литература для подготовки к контрольным работам и семинарам

1. Андреев Г. Н. Клиническая биохимия: учеб. пособие / Г. Н. Андреев; Новгород. Гос. Ун-т им. Ярослава Мудрого, Ин-т мед. Образования.- В. Новгород, 2009.- 95 с.
2. Биологическая химия – биохимия полости рта. Индивидуальный практикум/ Часть I/ сост. Л. В. Андреева, Ю.В. Марьяновская, Н.Н. Севостьянова. НовГУ им. Ярослава Мудрого. Великий Новгород, 2014 - 41 с.
3. Биологическая химия – биохимия полости рта. Индивидуальный практикум/ Часть II/ сост. Л. В. Андреева, Ю.В. Марьяновская, Н.Н. Севостьянова. НовГУ им. Ярослава Мудрого. Великий Новгород, 2014 - 37 с.
4. Биохимия: задачи и упражнения для самостоятельной работы студентов: учеб. пособие для вузов /Под ред А. С. Конищева.- М.: КолосС, 2007.- 139 с.
5. Зубаиров Д.М. Руководство к лабораторным занятиям по биологической химии: Учеб. пособие для вузов. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005.
6. Панченко Л.Ф. Клиническая биохимия микроэлементов.- М.: Всерос. уч-науч. метод. центр по непр. мед и фарм образов, 2004 – 363 с.
7. Практикум по общей и биоорганической химии: учеб. пособие/под ред. В. А. Попкова.- М.: Академия, 2005.- 234 с.

4 Методические рекомендации по проведению лабораторных работ

4.1 Используемые технологии

Основным направлением лабораторных работ является закрепление теоретического материала. Формируется владение химическими методами анализа и идентификации.

Лабораторные работы предусмотрены во всех разделах. Материально-техническое обеспечение для выполнения лабораторных работ предусмотрено рабочей программой дисциплины. Методические указания к лабораторным работам, вопросы для подготовки к лабораторным работам изложены в индивидуальном практикуме, часть I и часть II.

4.2 Литература, рекомендуемая для выполнения лабораторных работ

1. Биологическая химия – биохимия полости рта. Индивидуальный практикум/ Часть I/ сост. Л. В. Андреева, Ю.В. Марьяновская, Н.Н. Севостьянова. НовГУ им. Ярослава Мудрого. Великий Новгород, 2014 - 41 с.
2. Биологическая химия – биохимия полости рта. Индивидуальный практикум/ Часть II/ сост. Л. В. Андреева, Ю.В. Марьяновская, Н.Н. Севостьянова. НовГУ им. Ярослава Мудрого. Великий Новгород, 2014 - 37 с.
3. Биохимия полости рта: методические указания к лабораторным работам. 2-е изд., пр. и доп./сост. Л. В. Андреева; НовГУ им. Ярослава Мудрого. Великий Новгород, 2013–22 с.

5 Рекомендации по использованию ФОС при освоении дисциплины

Система оценки накопительного типа, основанного на рейтинговых изменениях, отражает успеваемость, творческий потенциал, психологическую и педагогическую характеристику. В основе контроля знаний лежит комплекс мотивационных стимулов, среди которых **своевременная** и **систематическая** оценка результатов труда студента. Помимо оценки уровня усвоения знаний, это метод предполагает системный подход к изучению материала.

При оценке освоения дисциплины учитываются следующие виды учебных занятий:

1. Лабораторная работа.
2. Контрольная работа.
3. Семинар.
4. Экзамен.

При оценке каждого из видов работ учитываются:

- *Знание (базовый уровень освоения компетенции)* (факты, терминология, теория, методы, принципы).
- *Понимание (базовый уровень освоения компетенции в области знаний)* (связи между явлениями, преобразование материала, описание следствий, вытекающих из данных).
- *Применение (базовый уровень освоения компетенции в области умений стандартного качества)* (использование понятий, принципов, правил в конкретных ситуациях).
- *Анализ (базовый уровень освоения компетенции в области умений эталонного качества)* (выделение скрытые предположения, существенных признаков, логики рассуждения).
- *Синтез (базовый уровень освоения компетенции)* (решение проблемы с опорой на знания из разных областей).

При оценке освоения дисциплины применяются:

1. *Наблюдение за учебной работой (инициативность студента)*. Этот метод позволяет составить представление о том, как воспринимается и осмысливается изучаемый материал, в том числе теоретический материал.
2. *Практические и лабораторные работы. Семинары*. Для закрепления теоретических знаний и отработки навыков и умений, способности применять знания при решении конкретных задач используется практическая работа, которая может включать задания построения схемы, таблицы и т.д.
3. *Контрольная работа*. Проводится с целью проверки знаний.
4. *Самостоятельная работа*. Самостоятельная работа над подготовкой к занятиям повышает мотивацию на дальнейшее получение знаний.
5. *Экзамен*. Для допуска к экзамену студент должен выполнить защиту практических и лабораторных занятий.

Вопросы для экзамена

I. Строение и функции белков

1. Белки - важнейший класс органических соединений и структурно-функциональный компонент организма человека
2. Аминокислотный состав белков. Строение и свойства аминокислот. Образование пептидной связи.
3. Первичная структура белков. Зависимость биологических свойств белков от первичной структуры.
4. Вторичная и третичная структуры белков. Конформация пептидных связей в белках.
5. Четвертичная структура белков. Особенности строения и функционирования олигомерных белков на примере гемоглобина и миоглобина.
6. Лабильность пространственной структуры белков. Денатурация и факторы её вызывающие.
7. Глобулярные и фибриллярные белки. Многообразие белков.
8. Классификация и номенклатура белков. Биологические функции белков.
9. Физико-химические свойства белков (молекулярная масса, размеры и форма, растворимость, ионизация, гидратация). Методы выделения и идентификации белков.
10. Нуклеопротеиды. Матричные синтезы. Нарушения переноса генетической информации

II. Ферменты

1. Классификация и номенклатура ферментов. Изоферменты.
2. Особенности ферментативного катализа. Специфичность действия ферментов.
3. Зависимость скорости ферментативных реакций от температуры, pH, концентраций фермента и субстрата.

4. Кофакторы и их значение для функции ферментов.
5. Коферментные функции витаминов (трансаминазы, дегидрогеназы, витамины В₁, В₂, В₆, РР).
6. Механизм действия ферментов.
7. Ингибирование ферментов (конкурентное, неконкурентное). Обратимые и необратимые ингибиторы.
8. Регуляция активности ферментов. Участие ферментов в гормональной регуляции.
9. Ферментный состав органов и тканей. Органо-специфичные ферменты.
10. Изменение активности ферментов при заболеваниях. Наследственные энзимопатии.
11. Ферменты плазмы крови, их происхождение. Определение ферментов в плазме крови для диагностики заболеваний.
12. Ферменты как лекарственные препараты. Применение ферментов при лечении заболеваний
13. Применение ферментов при лабораторной диагностике.
14. Клинико-диагностическое исследование ферментов слюны и ротовой жидкости
15. Характеристика ферментов слюны

III. Обмен веществ. Биохимия питания

1. Биохимические основы сбалансированного питания.
2. Пищевая ценность белков. Незаменимые аминокислоты.
3. Витамины. Классификация.
4. Функции витаминов. Авитаминозы, гиповитаминозы, гипervитаминозы.
5. Биохимическая характеристика патогенеза рахита. 17
6. Характеристика обмена веществ. Метаболические пути. Ферменты и метаболизм. Регуляция метаболизма.
7. Функции слюнных желез. Смешанная слюна. Органические и неорганические компоненты слюны.
8. Защитные системы полости рта. Антибактериальное действие слюны.
9. Пищеварение в полости рта. Ферменты слюны.

IV. Энергетический обмен

1. НАД-зависимые и флавиновые дегидрогеназы.
2. НАДН-дегидрогеназа, убихинол-дегидрогеназа. Окислительное фосфорилирование, коэффициент Р/О.
3. Строение митохондрий и структурная организация дыхательной цепи. Теория Митчелла
4. Разобщение тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования. Терморегуляторная функция тканевого дыхания.
5. Нарушения энергетического обмена: гипознергетические состояния как результат гипоксии, гиповитаминозов и других причин.
6. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты: последовательность реакций, строение пируватдегидрогеназного комплекса.
7. Цикл лимонной кислоты: последовательность реакций и характеристика ферментов.
8. Механизмы регуляции цитратного цикла. Анаболические функции цикла лимонной кислоты.

V. Углеводы: функции и обмен

1. Основные углеводы животных. Содержание в тканях и биологическая роль. Основные углеводы пищи. Переваривание углеводов.
2. Глюкоза как важнейший метаболит углеводного обмена: общая схема источников и путей расходования глюкозы в организме.
3. Катаболизм глюкозы. Аэробный распад - основной путь катаболизма глюкозы у человека и других аэробных организмов. Физиологическое значение аэробного распада глюкозы, его распространение.
4. Анаэробный распад глюкозы (анаэробный гликолиз). Гликолитическая оксидоредукция. Пируват как акцептор водорода. Субстратное фосфорилирование.
5. Физиологическое значение анаэробного распада глюкозы.
6. Биосинтез глюкозы (глюконеогенез). Значение аминокислот, глицерина и молочной кислоты в биосинтезе глюкозы.
7. Взаимосвязь гликолиза в мышцах и глюконеогенеза в печени. Цикл Кори
8. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы. Окислительные реакции (до стадии рибулозо-5-фосфата).
9. Свойства и распространение гликогена как резервного полисахарида. Биосинтез гликогена. Мобилизация гликогена.
10. Особенности обмена глюкозы в различных клетках, тканях и органах: эритроциты, жировая ткань, мышцы, мозг, печень.
11. Роль инсулина, глюкагона, адреналина в обмене углеводов. Сахарный диабет.
12. Строение и функции углеводной части гликолипидов и гликопротеинов. Гликозаминогликаны.
13. Наследственные нарушения обмена моносахаридов и дисахаридов: галактоземия, непереносимость фруктозы, непереносимость дисахаридов.

VI. Липиды: функции и обмен

1. Липиды тканей человека. Резервные липиды (жиры) и липиды мембран (сложные липиды).
2. Жирные кислоты.
3. Роль липидов в формировании липидного бислоя мембран.
4. Эссенциальные жирные кислоты.
5. Биосинтез жирных кислот.
6. Бета-окисление жирных кислот.
7. Биосинтез и использование кетонных тел в качестве источников энергии.
8. Пищевые жиры и их переваривание. Всасывание продуктов переваривания. Нарушение переваривания и всасывания.
9. Ресинтез триацилглицеринов в стенке кишечника. Образование хиломикронов. Транспорт жиров.
10. Биосинтез жиров из углеводов в печени. Упаковка и транспорт.
11. Состав и строение транспортных липопротеинов крови.
12. Депонирование и мобилизация жиров в жировой ткани. Регуляция синтеза и мобилизация жиров. Роль инсулина, глюкагона и адреналина.
13. Основные фосфолипиды и гликолипиды тканей человека: глицерофосфолипиды.
14. Обмен стероидов. Холестерин как предшественник ряда других стероидов. Представление о биосинтезе холестерина.
15. Выведение желчных кислот и холестерина из организма.
16. ЛНП и ЛВП - транспортные формы холестерина в крови. Роль в обмене холестерина.
17. Патологии липидного обмена.

VII. Азотсодержащие соединения: обмен и функции

1. Переваривание белков. Протеиназы: пепсин, трипсин, химотрипсин. Проферменты протеиназ и механизмы их превращения в ферменты. Субстратная специфичность протеиназ.
2. Диагностическое значение биохимического анализа желудочного сока.
3. Трансаминирование: аминотрансферазы. Коферментная функция витамина B₆. Специфичность аминотрансфераз. Аминокислоты, участвующие в трансаминировании. Особая роль глутаминовой кислоты.
4. Определение трансаминаз в сыворотке крови при диагностике инфаркта миокарда, заболеваниях печени.
5. Окислительное дезаминирование аминокислот, глутаматдегидрогеназа. Непрямое дезаминирование аминокислот.
6. Основные источники аммиака в организме.
7. Роль глутамина в обезвреживании и транспорте аммиака. Глутамин как донор амидной группы при синтезе ряда соединений.
8. Биосинтез мочевины. Нарушение синтеза и выведения мочевины.
9. Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины.

VIII. Регуляция обмена веществ. Гормоны

1. Роль гормонов в системе регуляции метаболизма. Клетки-мишени и клеточные рецепторы гормонов.
2. Механизмы передачи гормональных сигналов в клетки.
3. Классификация гормонов по химическому строению и биологическим функциям.
4. Роль гормонов в регуляции обмена кальция и фосфатов.
5. Причины возникновения рахита, его проявления.
6. Изменения метаболизма при гипо- и гипертиреозе.

IX. Биохимия крови

1. Биохимические особенности клеток крови.
2. Характеристика биохимических функций крови.
3. Гемоглобин. Полиморфные формы гемоглобина человека. Патологические производные гемоглобина.
4. Распад гема. Обезвреживание билирубина.
5. Фракции белков крови. Их основные свойства и значение определения для диагностики заболеваний.

X. Биохимия межклеточного матрикса и соединительной ткани

1. Биохимическая характеристика компонентов соединительной ткани.
2. Коллаген: особенности аминокислотного состава и структуры. Типы коллагена.
3. Синтез коллагена. Роль витамина С.
4. Эластин: особенности строения и функции.
5. Зубная эмаль: особенности строения и состав органических веществ.
6. Состав дентина и цемента, особенности образования.
7. Гликозаминогликаны и протеогликаны: строение и функции.
8. Механизм образования зубного налета и зубного камня
9. Биохимические изменения в твердых тканях зуба при кариесе
10. Кариесрезистентность. Профилактика и лечение кариеса

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
Кафедра биологии и биологической химии

Экзаменационный билет № 1

Дисциплина «Биологическая химия–биохимия полости рта»
для специальности 31.05.03-Стоматология

1. Аминокислотный состав белков. Строение и свойства аминокислот. Образование пептидной связи.
2. Зубная эмаль: особенности строения и состав органических веществ.
3. Роль гормонов в регуляции обмена кальция и фосфатов.

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ББХ _____ Н. Н. Максимюк

Технологическая карта
дисциплины «Биологическая химия-биохимия полости рта»

Семестр 2, ЗЕТ 6, вид аттестации экзамен, акад. часов 216, баллов рейтинга 300

№ и наименование раздела учебного модуля	№ недели	Трудоёмкость, ак. час.					СРС	Форма текущего контроля успеv. (в соотv. с паспортом ФОС)	Максим.к ол-во баллов рейтинга
		Контактная работа (аудиторные занятия)							
		ЛЕК	ПЗ	ЛР	АСРС				
<i>Раздел 1</i> Строение и свойства белков	1-2	6	6	6	7	9	ЛР 1 ЛР 2 КР 1 С 1	2 2 20 5	
<i>Раздел 2</i> Ферменты. Ферменты слюны	3-6	6	4	12	7	9	ЛР 3 ЛР 4 ЛР 5 ЛР 6 С 2 КР 2	2 2 2 2 5 20	
<i>Раздел 3</i> Энергетический обмен. Обмен углеводов	7-9	6	8	9	7	9	ЛР 7 ЛР 8 ЛР 9 С 3 С 4 КР 3 КР 4	2 2 9 5 5 20 20	
Рубежная аттестация								125	
<i>Раздел 4</i> Обмен и функции липидов	10-11	6	6	9	7	9	ЛР 10 ЛР 11 ЛР 12 КР 5 КР 6 С 5	2 2 2 10 20 5	
<i>Раздел 5</i> Обмен белков	12-13	6	4	9	7	9	ЛР 13 ЛР 14 ЛР 15 КР 7 С 6	2 2 2 20 5	
<i>Раздел 6</i> Регуляция процессов	14-15	6	8	9	7	9	ЛР 16 ЛР 17 ЛР 18 КР 8 КР 9 С 7 С 8	2 2 9 20 10 5 5	
Итоговая аттестация – экзамен						36		50	
Итого по модулю		36	36	54	42	90		300	

В соответствии с положениями «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования» и «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников» перевод баллов рейтинга в традиционную систему оценок осуществляется по шкале:

- оценка «отлично» – 90-100 % от $50 \times 6 = 270-300$ б.
- оценка «хорошо» – 70-89% от $50 \times 6 = 210-269$ б.
- оценка «удовлетворительно» – 50-69% от $50 \times 6 = 150-209$ б.

**Приложение В
(обязательное)**

Карта учебно-методического обеспечения

Дисциплины «Биологическая химия – биохимия полости рта»

Специальность 03.05.03–Стоматология

Формы обучения – дневная

Курс 1. Семестр 2

Часов: всего 216, лекций 36, практ. зан. 36, лаб. раб. 54, СРС и виды индивидуальной работы (курсовая работа, КП) – 90, экзамен.

Обеспечивающая кафедра Биологии и биологической химии

Таблица 1- Обеспечение модуля учебными изданиями

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол.стр.)	Кол.экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Учебники и учебные пособия		
1 Вавилова Т. П. Биологическая химия. Биохимия полости рта: учеб. для вузов/Т. П. Вавилова, А. Е. Медведев. -М.: ГЭОТАР- Медиа, 2014.-554 с.	23	
2 Вавилова Т.П. Биохимия тканей и жидкостей полости рта: Учеб.пособие: для мед.вузов. - 2-е изд.,испр.и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 203с.	5	
3 Биологическая химия с упражнениями и задачами: учеб.для вузов/авт.: С. Е. Северин; под ред. С. Е. Северина.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013, 2011 – 622 с.	62	
Учебно-методические издания		
1 Рабочая программа учебного модуля. Андреева Л. В., В. Новгород, НовГУ, 2016.		http://www.novsu.ru/
2 Биологическая химия – биохимия полости рта. Индивидуальный практикум/ Часть I/ сост. Л. В. Андреева, Ю.В. Марьяновская, Н.Н. Севостьянова. НовГУ им. Ярослава Мудрого. Великий Новгород, 2014 - 41 с.	2	https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-1973
3 Биологическая химия – биохимия полости рта. Индивидуальный практикум/ Часть II/ сост. Л. В. Андреева, Ю.В. Марьяновская, Н.Н. Севостьянова. НовГУ им. Ярослава Мудрого. Великий Новгород, 2014 - 37 с.	2	https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-1974
4 Биохимия полости рта. Учебное пособие. 2-е изд., испр. и доп./сост. Л. В. Андреева; НовГУ им. Ярослава Мудрого. Великий Новгород, 2013. - 19с.		https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-1110
5 Биохимия полости рта. Методические указания к лабораторным работам. 2-е изд., испр. и доп./сост. Л. В. Андреева; НовГУ им. Ярослава Мудрого. Великий Новгород, 2013. - 22 с.		https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-1111

Таблица 2 – Информационное обеспечение дисциплины

Название программного продукта, интернет-ресурса	Электронный адрес	Примечание
Естественнонаучный образовательный портал	http://www.edu.ru/	
Сайт «Биология и медицина»	http://www.edbiol.ru/	
Федеральный портал «Российское образование»	http://www.edu.ru/	
Проблемы эволюции	http://www.evobiol.ru/	

Таблица 3 – Дополнительная литература

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол.стр.)	Кол.экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
1 Биохимия: задачи и упражнения для самостоятельной работы студентов: учеб. пособие для вузов / Под ред. А.С.Конищева.- М.: КолосС, 2007. – 139 с.	6	
2 Биологическая химия: учеб. пособие для вузов / Под ред. Н.И.Ковалевской. - М.: Академия, 2005. – 254 с.	15	
3 Рогожин В. В. Практикум по биохимии: учеб. пособие для вузов / В. В. Рогожин. - СПб.: Лань, 2013. – 539с.	5	

Действительно для учебного года: 2016-2017, 2017-2018

Зав. кафедрой ББХ _____ Н. Н. Максимюк

СОГЛАСОВАНО:

Зав. отделом НБ НовГУ _____ Е. П. Настуняк