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

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ИСХПР
_____А. М. Козина
«_15_» _09_____ 2016 г.

ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Учебный модуль по направлению подготовки
44.03.05–Педагогическое образование
(профиль Биология и химия)

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО:
Начальник УО
_____Л. Б. Даниленко
«_14_» _09_____ 2016 г.

РАЗРАБОТАЛИ:
Доцент кафедры ББХ
_____Ю.В.Марьяновская
Ассистент кафедры ББХ
_____Е. Н. Филиппова
«_05_» _09_____ 2016 г.

Принято на заседании КББХ
Протокол № _1_____
зав. кафедрой ББХ
_____Н. Н. Максимюк
«_14_» _09_____ 2016 г.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Цель учебного модуля (УМ) «Химические основы биологических процессов»

– формирование фундаментальных знаний в области химических основ биологических процессов для дальнейшего применения в решении задач и экспериментальной работы в соответствии с видами профессиональной деятельности.

Задачи УМ:

– изучить правила работы в химической и биохимической лаборатории;
– приобрести практические навыки работы со специализированной аппаратурой и опыт проведения биохимического анализа;
– сформировать теоретический фундамент современных знаний о химических основах биологических процессов;
– изучить и закрепить базовые понятия биохимических процессов необходимые для дальнейшего изучения дисциплин профессионального цикла;
– сформировать умения и навыки экспериментальной работы, а также самостоятельной работы с научной литературой.

Ведущая идея модуля: существование организма в окружающей среде обеспечивается множеством согласованно протекающих в нем физико-химических и химических процессов.

Цели учебных элементов модуля:

УЭМ 1 «Фундаментальные законы химии»: применение фундаментальных законов химии к процессам, протекающим в живых организмах.
УЭМ 2 «Равновесия в жидких средах организма»: понимание химических основ важнейших биохимических процессов и различных видов баланса в организме.
УЭМ 3 «Микрогетерогенные системы»: понимание физико-химических процессов, протекающих в биосистемах и тканях живых организмов, как в дисперсных системах.

2 МЕСТО УЧЕБНОГО МОДУЛЯ В СТРУКТУРЕ ОП НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ

Модуль входит в вариативную часть блока модулей (БП.В.20).

Содержание программы базируется на знаниях студентов в области неорганической, аналитической, органической, физической и коллоидной химии.

Знания, полученные при изучении УМ «Химические основы биологических процессов», используются при освоении следующих модулей:

– знание классификации, основных функций и строение липидов, углеводов, белков «Химия ВМС» (БП.В.21);

– знание о протекании биохимических процессов внутри живого организма «Биологическая химия» (БП.В.18).

А также для практической деятельности специалиста.

3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта (ФГОС) высшего образования к обязательному минимуму содержания образовательной программы.

В соответствии с квалификационной характеристикой выпускника направления 44.03.05–Педагогическое образование (одновременно по двум профилям - биология и химия) в результате изучения курса «Химические основы биологических процессов» должны быть сформированы *компетенции на базовом уровне:*

СКБ-3 – способен объяснять химические основы биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов растений, животных и человека.

СКХ-4 – владеет классическими и современными методами анализа веществ; способен к постановке эксперимента, анализу и оценке лабораторных исследований.

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

знать:

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

– основные свойства живой материи, химическую природу биологических процессов и объектов;

– химическую природу биокатализа, метаболизм, биоэнергетические процессы, способы их регуляции;

– взаимосвязь обмена веществ и энергии; обмена углеводов, белков и липидов;

уметь:

– применять различные типы номенклатур к разным классам органических соединений;

– классифицировать органические соединения, исходя из их особенностей;

– проводить лабораторные опыты, объяснять суть конкретных реакций, оформлять отчѐтную документацию по экспериментальным данным;

– идентифицировать предложенные соединения на основе результатов качественных реакций;

владеть:

– важнейшими навыками по постановке и проведению биохимических исследований;

– методиками подготовки лабораторного оборудования к проведению анализа биохимических процессов.

Уровень освоения компетенций – базовый.

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

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

4.1 Трудоемкость учебного модуля

Модуль входит в вариативную часть блока модулей (БП.В.19), изучается в седьмом семестре дневной формы обучения.

Распределение трудоемкости УМ

Учебная работа	Всего	Коды формируемых компетенций
	7 сем.	
Всего, з.е./ч.	6/216	СКБ-3 СКХ-4
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ):		
– лекции	30	
– практические занятия	–	
– лабораторные работы,	60	
в т.ч. ауд. СРС	18	

Самостоятельная работа внеаудиторная	126
Вид итогового контроля – экзамен	экзамен

В структуре УМ выделены учебные элементы модуля (УЭМ) в качестве самостоятельных разделов.

Учебная работа (УР)	Всего	Коды формируемых компетенций
Трудоемкость модуля в зачетных единицах	6	
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ): *УЭМ 1* «Фундаментальные законы химии» - лекции - лабораторные работы - аудиторная СРС - внеаудиторная СРС	 6 16 4 30	СКБ-3 СКХ-4
УЭМ 2 «Равновесия в жидких средах организма» - лекции - лабораторные работы - аудиторная СРС - внеаудиторная СРС	 20 28 10 80	СКБ-3 СКХ-4
УЭМ 3 «Микрогетерогенные системы» - лекции - лабораторные работы - аудиторная СРС - внеаудиторная СРС	 4 16 4 16	СКБ-3 СКХ-4
Аттестация: экзамен по УЭМ1-УЭМ3	экзамен	

4.2 Содержание и структура разделов учебного модуля

4.2.1 Темы и содержание теоретических занятий

УЭМ 1 Фундаментальные законы химии

Введение. Молекулярные основы жизни. Химический состав живых организмов.

1.1 Основы кинетики биохимических реакций и химического равновесия. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость гомогенных реакций: природа реагирующих веществ, концентрация реагентов, температура, катализатор. Энергия активации. Особенности кинетики гетерогенных реакций. Химическое равновесие, смещение равновесия. Ферментативный катализ и его особенности.

1.2 Основы химической термодинамики и биоэнергетики. Первый закон термодинамики. Понятие о самопроизвольных процессах, энтропия. Второй закон термодинамики, энергия Гиббса. Принцип энергетического сопряжения биохимических реакций. Особенности термодинамики биохимических процессов в равновесных и стационарных состояниях. Понятие о гомеостазе.

УЭМ 2 Равновесия в жидких средах организма

2.1 Растворы и их коллигативные свойства. Вода как растворитель и ее роль в жизнедеятельности организмов. Коллигативные свойства растворов. Осмос, осмотическое и онкотическое давление. Диффузия.

2.2 Кислотно-основные (протолитические) равновесия. Кислотно-основные свойства α-аминокислот. Протолитический баланс. Буферные растворы и их свойства. Биологические буферные системы: гидрокарбонатная, фосфатная, белковая и аминокислотная, гемоглобиновая. Кислотно-основное состояние.

2.3 Равновесия в комплексах. Химические свойства комплексных соединений. Биологическая роль комплексных соединений. Металло-лигандный баланс и его нарушения.

2.4 Окислительно-восстановительные реакции, их роль в процессах жизнедеятельности. Особенности биохимических окислительно-восстановительных процессов в клетках. Биохимические реакции внутри- и межмолекулярной окислительно-восстановительной дисмутации за счет атомов углерода. Окислительно-восстановительные превращения кофакторов и коферментов оксидоредуктаз. Электронотранспортные цепи. Дегидрогеназное окисление-восстановление. Окислительное фосфорилирование. Фотофосфорилирование. Оксигеназное окисление-восстановление. Свободнорадикальное окисление и антиоксидантная система организма.

2.5. Гетерогенные процессы и равновесия в растворах. Гетерогенные процессы и равновесия в живых системах.

УЭМ 3 Микрогетерогенные системы

3.1 Физикохимия дисперсных систем. Дисперсные системы и их классификация. Строение мицелл ПАВ и ВМС в водных коллоидных растворах в зависимости от их концентрации. Ткани организма – дисперсные системы. Строение и свойства биологических мембран.

4.2.2 Темы и содержание лабораторных работ

УЭМ 1

Основы кинетики биохимических реакций и химического равновесия

Лабораторная работа № 1. Введение в практикум. Правила техники безопасности работы в химической и биохимической лаборатории. Химическая кинетика.

Лабораторная работа № 2. Ферменты как биологические катализаторы.

Основы химической термодинамики и биоэнергетики

Лабораторная работа № 3. Биоэнергетика. Биологическое окисление

Лабораторная работа № 4. Биоэнергетика. Биологическое окисление

УЭМ 2

Растворы и их коллигативные свойства

Лабораторная работа № 5. Коллигативные свойства растворов. Осмос и осмотическое давление.

Кислотно-основные (протолитические) равновесия

Лабораторная работа № 6. Буферные системы в биологических жидкостях. Кислотно-основное состояние организма

Равновесия в комплексах

Лабораторная работа № 7. Гемоглобин: строение, свойства, функции.

Окислительно-восстановительные реакции, их роль в процессах жизнедеятельности

Лабораторная работа № 8. Качественные реакции флавиновых и пиридиновых коферментов оксидоредуктаз. Количественное определение аскорбиновой кислоты методом йодометрического титрования.

Лабораторная работа № 9. Перекисное окисление липидов.

Гетерогенные процессы и равновесия в растворах

Лабораторная работа № 10. Гетерогенные равновесия в живых системах.

Лабораторная работа № 11. Обмен кальция и фосфора в организме.

УЭМ 3

Микрогетерогенные системы

Лабораторная работа № 12. Лиофильные коллоидные растворы. Устойчивость и разрушение лиофильных коллоидных растворов.
Лабораторная работа № 13. Лиофобные коллоидные растворы. Изучение свойств молока.
Лабораторная работа № 14. Лиофобные коллоидные растворы. Ферментативные реакции в лиофобных коллоидных растворах.
Лабораторная работа № 15. Контрольные задания и ситуационные задачи по изученным темам

4.2.3. Вопросы для СРС

Значительная часть времени, выделяемого на дисциплину учебными планами, отводится на самостоятельную работу самих студентов. СРС используется для актуализации имеющихся знаний и создания мотивации к дальнейшему изучению дисциплины.

Домашние задания для СРС включают в себя: работу с литературными источниками, конспектами лекций, подготовку к ответам на вопросы по теме лабораторных работ и к решению ситуационных задач. Вопросы для подготовки к лабораторным работам, методика выполнения лабораторных работ и ситуационные задачи для решения изложены в методических указаниях к лабораторным работам УМ «Химические основы биологических процессов».

Аудиторная СРС включает оформление отчетов по лабораторным работам, письменные ответы на вопросы к лабораторным работам и решение ситуационных задач по определенной проблеме.

УЭМ 1 Фундаментальные законы химии
1. Общие представления о строении атома, распределение электронов в аотме.
2. Принцип образования и свойства основных видов химических связей.
3. Классификация биогенных элементов.

1.1 Основы кинетики биохимических реакций и химического равновесия.
1. Константа скорости химической реакции, порядок по реагенту, температурный коэффициент реакции.
2. Уравнение Аррениуса. Энергия активации реакции.
3. Обратимые и необратимые реакции, химическое равновесие, константа равновесия.

1.2 Основы химической термодинамики и биоэнергетики.
1. Первый закон термодинамики.
2. Закон Гесса, следствия из закона.
3. Второй закон термодинамики. Энергия Гиббса.

УЭМ 2 Равновесия в жидких средах организма
2.1 Растворы и их коллигативные свойства.
1. Термодинамика процессов растворения.
2. Способы выражения концентрации растворов.
3. Закон Рауля, криоскопическая и эбулиоскопическая константы.

2.2 Кислотно-основные (протолитические) равновесия
1. Протолитическая теория кислот и оснований. Сильные и слабые кислоты и основания. Константы кислотности и основности.
2. Гидролиз солей. Реакции нейтрализации.
3. Буферные растворы, буферная емкость раствороа.

2.3 Равновесия в комплексах

1. Химическая связь в комплексных соединениях. Координационное число. Хелатные и полиядерные комплексные соединения.
2. Реакции образования и разрушения комплексных соединений. Константа нестойкости.
3. Комплексонометрия.

2.4 Окислительно-восстановительные реакции, их роль в процессах жизнедеятельности

1. Стандартный окислительно-восстановительный потенциал. ЭДС окислительно-восстановительной реакции.
2. Степень окисления углерода в органических соединениях.

2.5. Гетерогенные процессы и равновесия в растворах

1. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы.
2. Условия кристаллизации и растворения кристаллов в растворах.

УЭМ 3 Микрогетерогенные системы

3.1 Физикохимия дисперсных систем

1. Классификация дисперсных систем.
2. Мицеллы, строение мицелл в лиофобных и лиофильных коллоидных растворах.

4.3. Организация изучения учебного модуля

Организация процесса изучения модуля 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. Аудиторная СРС включает оформление отчетов по лабораторным работам, письменные ответы на вопросы к лабораторным работам и решение ситуационных задач по определенной проблеме

Методические рекомендации по организации изучения УМ с учетом использования в учебном процессе активных форм проведения учебных занятий даются в Приложении А.

5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Контроль качества освоения студентами УМ и его 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 модуля используются формы контроля: текущий – регулярно в течение всего семестра; рубежный – на девятой неделе семестра; семестровый – по окончании изучения УМ.

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, 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 учебного модуля (Приложение Б).

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Представлено Картой учебно-методического обеспечения (Приложение В).

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Для осуществления образовательного процесса УМ «Химические основы биологических процессов» 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 $0{,}1^0$;
– калориметры;
– весы технические электронные с точностью до
0,01г; – pH-метры;
– спектрофотометры;
– электроплитки;
– химическая посуда;
– водяная и песчаная бани;
– таблицы.

Приложения (обязательные):

А – Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля.
Б – Технологическая карта.
В – Карта учебно-методического обеспечения УМ.

Приложение А

Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля «Химические основы биологических процессов»

1 Общие рекомендации для организации учебного процесса при освоении учебного модуля

Модульно-рейтинговое обучение при разработке учебного модуля «Химические основы биологических процессов» выразилось в следующих аспектах:

– содержание модуля сформировано из трех разделов (УЭМ), последующий базируется на предыдущем и повышает уровень освоения компетенций СКБ-3 и СКХ-4;

– 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 учебного модуля (Приложение Б рабочей программы учебного модуля).

2 Методические рекомендации по организации теоретических занятий

При изучении модуля 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 и 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, представлением 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-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 трояким сочетаниям: изложение новой учебной информации лектором, постановка вопросов и организация дискуссии в поиске ответов на поставленные вопросы.

Форма проведения теоретических занятий (лекций)

Раздел, тема	Форма проведения
Фундаментальные законы химии Основы кинетики биохимических реакций и химического равновесия	Вводная лекция; проблемная лекция.
Основы химической термодинамики и биоэнергетики	Проблемная лекция.
Растворы и их коллигативные свойства	Лекция-консультация; обзорная лекция
Кислотно-основные (протолитические) равновесия	Лекция-информация; проблемная лекция
Равновесия в комплексах	Обзорная лекция; лекция-консультация
Окислительно-восстановительные реакции, их роль в процессах жизнедеятельности	Лекция-информация; проблемная лекция
Гетерогенные процессы и равновесия в растворах	Проблемная лекция; лекция консультация
Физикохимия дисперсных систем	Обзорная лекция; лекция-консультация

2.1 Дополнительная литература, рекомендуемая для освоения модуля:

1. Биологическая химия: учебник: для студентов учреждений высш. проф.образования/ авт.: Ю.Б. Филиппович [и др.]; под ред. Н.И. Ковалевской. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Академия, 2013. – 314 с.
2. Комов В.П. Биохимия: учеб. для акад. бакалавриата: для вузов/В.П. Комов, В.Н. Шведова; С.-Петерб. гос. хим.-фармац. акад. – 4-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2014. – с. 620-630.
3. Комов В. П. Биохимия: учеб. для вузов/Комов Вадим Петрович, Шведова Валентина Николаевна ; В. П. Комов, В. Н. Шведова. - 3-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2008. – 638 с.
4. Практикум по молекулярной биологии: учеб. пособие для вузов/авт.: А.С. Коничев [и др.]; ред. А.С.Максимова. – М.: КолосС, 2012. – 150 с.

3 Методические рекомендации по проведению лабораторных работ

3.1 Используемые технологии

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

Лабораторные работы предусмотрены во всех УЭМ. Материально-техническое обеспечение для выполнения лабораторных работ предусмотрено рабочей программой модуля.

3.2 Дополнительная литература, рекомендуемая для выполнения лабораторных работ

1. Куренков В. Ф. Практикум по химии и физике высокомолекулярных соединений: Учеб. пособие для хим.-технолог. вузов. - М.: КолосС, 2008. – 394с.;
2. Рогожин В. В. Практикум по биохимии: учеб. пособие для вузов/ В. В. Рогожин.- СПб.: Лань, 2013.- 539 с.
3. Методические указания к лабораторным работам по УМ «Химические основы биологических процессов»/сост. Ю. В. Марьяновская, 2017, 32 с. https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-2515.

4 Рекомендации по использованию ФОС при освоении модуля

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 учебного модуля учитывается собеседование по лабораторной работе, которое проверяет:

– *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 учебного модуля 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. *Лабораторные работы.* Для закрепления теоретических знаний и отработки навыков и умений, способности применять знания при решении конкретных задач используется лабораторная работа.
3. *Самостоятельная работа*. Самостоятельная работа над подготовкой к занятиям повышает мотивацию на дальнейшее получение знаний.

Итоговая аттестация освоения модуля – экзамен.

Вопросы к экзамену

1. Молекулярные основы жизни. Химический состав живых организмов.
2. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость гомогенных реакций: природа реагирующих веществ, концентрация реагентов.
3. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость гомогенных реакций: температура, катализатор.
4. Скорость химической реакции. Энергия активации.
5. Особенности кинетики гетерогенных реакций.
6. Ферментативный катализ и его особенности.
7. Первый закон термодинамики. Понятие о самопроизвольных процессах, энтропия.
8. Второй закон термодинамики, энергия Гиббса.
9. Принцип энергетического сопряжения биохимических реакций.
10. Особенности термодинамики биохимических процессов в равновесных и стационарных состояниях. Понятие о гомеостазе.
11. Вода как растворитель и ее роль в жизнедеятельности организмов.
12. Коллигативные свойства растворов.

13. Осмос, осмотическое и онкотическое давление.
14. Диффузия.
15. Кислотно-основные свойства α-аминокислот.
16. Буферные растворы и их свойства. Биологические буферные системы: гидрокарбонатная, фосфатная.
17. Буферные растворы и их свойства. Биологические буферные системы: белковая и аминокислотная, гемоглобиновая.
18. Химические свойства комплексных соединений.
19. Биологическая роль комплексных соединений. Гем.
20. Металло-лигандный баланс и его нарушения.
21. Особенности биохимических окислительно-восстановительных процессов в клетках.
22. Биохимические реакции внутри- и межмолекулярной окислительно-восстановительной дисмутации за счет атомов углерода.
23. Окислительно-восстановительные превращения кофакторов и коферментов оксидоредуктаз.
24. Электронотранспортные цепи. Фотофосфорилирование.
25. Электронотранспортные цепи. Окислительное фосфорилирование.
26. Дегидрогеназное окисление-восстановление.
27. Оксигеназное окисление-восстановление.
28. Свободнорадикальное окисление и антиоксидантная система организма.
29. Гетерогенные процессы и равновесия в живых системах.
30. Дисперсные системы и их классификация.
31. Строение мицелл ПАВ и ВМС в водных коллоидных растворах в зависимости от их концентрации.
32. Строение и свойства биологических мембран.
33. Получение и свойства лиофильных коллоидных растворов.
34. Моющее действие растворов ПАВ.
35. Особенности растворов биополимеров.
36. Кровь – сложная дисперсная система.

Образец экзаменационного билета

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
Кафедра биологии и биологической химии

Экзаменационный билет № 1
УМ «Химические основы биологических процессов»
для направления 44.03.05. « Педагогическое образование»
(Профиль Биология и химия)

1. Вода как растворитель и ее роль в жизнедеятельности организмов.
2. Электронотранспортные цепи. Окислительное фосфорилирование.
3. Кровь – сложная дисперсная система.

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой _____

Приложение Б

Технологическая карта

учебного модуля «Химические основы биологических процессов»

Семестр 7 ЗЕТ 6, вид аттестации – экзамен, акад. часов 216, баллов рейтинга-300

№ и наименование раздела учебного модуля	№ недели сем.	Трудоемкость, ак.час					Форма текущего контроля успев. (в соотв. с паспортом ФОС)	Максим. Кол-во баллов рейтинга
		Контактная работа (аудиторные занятия)				СРС		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР	АСРС			
УЭМ 1 «Фундаментальные законы химии»	1-3	6	-	16	4	30	ЛР1 ЛР2 ЛР3 ЛР4	16 16 16 16
УЭМ 2 «Равновесия в жидких средах организма»	4-13	20	-	28	10	80	Лр5 ЛР6 ЛР7 ЛР8 ЛР9 ЛР10 ЛР11	16 16 16 16 16 16 16
УЭМ 3 «Микрогетерогенные системы»	14-16	4	-	16	4	16	ЛР12 ЛР13 ЛР14 ЛР15	16 16 16 26
Рубежная аттестация: экзамен								50
ИТОГО	16	30	-	60	18	126		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 50×6 = 270-300 б.

– оценка «хорошо» – 70-89% от 50×6 = 210-269 б.

– оценка «удовлетворительно» – 50-69% от 50×6 = 150-209 б.

Приложение В
(обязательное)
Карта учебно-методического обеспечения

Модуля «Химические основы биологических процессов»
Направление 44.03.05–Педагогическое образование (профиль Биология и химия)
Формы обучения – очная
Курс 4, сем. 7
Часов: всего – 216, лекций – 30, практ. занятий –, лаб. раб. – 60, СРС и виды индивидуальной работы (курсовая работа, КП) –126, 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 Биологическая химия с упражнениями и задачами: учебник: для вузов/авт.: С.Е. Северин [и др.]; под ред. С.Е. Северина. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013, 2011. – 622, [2] с.: ил. + CD-ROM	62	
2 Биохимия с упражнениями и задачами: учеб. для вузов/ авт. коллектив: Е.С. Северин [и др.]; под ред. Е.С. Северина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 380, [1] с.: ил.+CD-ROM.	20	
3 Практикум по молекулярной биологии: учеб.пособие для вузов/ авт.: А.С. Коничев [и др.]; ред. А.С. Максимова. – М.: КолосС, 2012. – 150 с.	15	
Учебно-методические издания		
1 Рабочая программа УМ. Ю. В. Марьяновская, Е.Н. Филиппова, 2016.		
2 Химические основы биологических процессов – методические указания к лабораторным работам/сост. Ю.В. Марьяновская, 2017, 32 с.		https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-2515

Таблица 2 – Информационное обеспечение модуля

Название программного продукта, интернет-ресурса	Электронный адрес	Примечание
Естественнонаучный образовательный портал	http://www.en.edu.ru/	
Сайт «Биология и медицина»	http://www.medbiol.ru/	
Федеральный портал «Российское образование»	http://www.edu.ru/	
Проблемы эволюции	http://www.evolbiol.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 Глик Г. Молекулярная биотехнология: Принципы и применение / Пер. с англ.: Н. В. Баскаковой и др. под ред. Н.К. Янковского; - 2-е изд. - М.: Мир, 2002. – 589 с.	33	
2 Биологическая химия: учеб. пособие для вузов / Под ред. Н.И. Ковалевской. - М.: Академия, 2005. – 254 с.	15	
3 Румянцев Е.В. Химические основы жизни: учеб. пособие для вузов. - М.: Химия: КолосС, 2007. – 558 с.	5	

Действительно на учебный год: 2016-2017, 2017-2018

Зав. кафедрой ББХ _____ Н. Н. Максимюк

СОГЛАСОВАНО:
Зав. отделом НБ НовГУ _____ Е. П. Настуняк