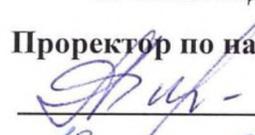


Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

ФГБОУ ВПО Тверская ГСХА

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе

 Е.А. Фирсова

«18» / 09 2014 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

БИОХИМИЯ

Направление подготовки: 06.06.01. «Биологические науки»

Направленность (профиль) подготовки: 03.03.01. «Физиология»

Квалификация (степень) выпускника: «Исследователь».

«Преподаватель – исследователь»

Формы обучения: очная, заочная

г. Тверь – 2014 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, утвержденным приказом Минобрнауки России от 30.07.14. № 871 по направлению подготовки «Биологические науки» (уровень подготовки кадров высшей квалификации)

Авторы: доценты кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии, к.с.-х.н. Смирнова О.В. и к.х.н. Смирнова Т.И.

Рецензент: д. б. н., профессор, кафедра биологии ТГМА, Петрова М.Б.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии 2 сентября 2014 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой И.Н. Барановский



Программа одобрена на заседании методической комиссии технологического факультета 17 сентября 2014 г., протокол № 1.

Председатель методической комиссии технологического факультета

Дроздов И.А.



1. Цели и задачи освоения дисциплины «Биохимия»

Целями освоения дисциплины «Биохимия» являются:

- формирование знаний о главных биохимических процессах, лежащих в основе жизнедеятельности организмов человека и животных;
- знакомство с молекулярными механизмами, нарушение которых может приводить к развитию патологических состояний;
- освоение важнейших методов лабораторных исследований обмена веществ и умение интерпретировать результаты исследований.

Задачи освоения дисциплины:

- сформировать представления о строении и биохимических свойствах классов биологически важных соединений, их превращении в ходе основных метаболических путей организма человека и животных, о регуляции данных метаболических процессов и последствиях их нарушения, в том числе под влиянием изменяющихся факторов внешней и внутренней среды организма; достаточные для изучения дисциплин, базирующихся на знаниях биохимии и в будущей профессиональной деятельности;
- сформировать умения самостоятельно выбирать методы исследования, пользоваться лабораторным оборудованием, приборами и реактивами с соблюдением правил техники безопасности, анализировать полученные данные результатов биохимических исследований;
- сформировать навыки самостоятельной работы с научной литературой.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Учебная дисциплина «Биохимия» относится к базовой части 1 Блока ОП, является обязательной и направлена на: приобретение общепрофессиональных и профессиональных компетенций; подготовку к исследовательской деятельности; подготовку к преподавательской деятельности.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Биохимия»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

компетенции	Результаты освоения дисциплины		
	Знать	Уметь	Владеть
ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием	методы биохимических исследований	использовать необходимые приборы и реактивы	навыками работы с биологическим материалом

современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий			
ПК-1 Готовность к изучению закономерностей и механизмов поддержания постоянства внутренней среды организма	молекулярные основы физиологических процессов и их нарушений, механизмы обмена энергией и энергообеспечения тканей	использовать необходимые приборы и реактивы	техникой и методикой биохимического анализа
ПК-2 Способность к анализу механизмов нервной и гуморальной регуляции, генетических, молекулярных, биохимических процессов, определяющих динамику и взаимодействие физиологических функций.	сущность главных биохимических процессов, лежащих в основе жизнедеятельности организмов человека и животных	предсказывать возможные механизмы воздействия факторов внешней среды на обмен веществ в организме, их последствия, способы профилактики	возможностью интерпретировать результаты анализа биологических жидкостей – крови, мочи, желудочного сока, слюны
ПК-5 Готовность к разработке новых методов исследований функций животных и человека	прикладные вопросы современной биохимии, такие как: химический состав, структуры, обмен и функции молекулярных и надмолекулярных образований	анализировать сведения литературных источников	знаниями о перспективах развития биохимического анализа

4. Структура и содержание дисциплины «Биохимия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

№ п/п	Виды учебной работы	Очная форма обучения, час.	Заочная форма обучения, час.
I.	Контактная работа обучающихся с преподавателем	72	14
	Виды учебных занятий (всего часов), в том числе:		
1	Лекции (Л)	40	6
2	Практические занятия (Пр)	-	-
3	Семинары (Сем)		
4	Коллоквиум (Колл)		
5	Научно-практические занятия (НПр)	-	-
6	Лабораторные работы (ЛР)	32	8
7	Консультации (Кон)		

II. Самостоятельная работа (СР) (всего), в том числе: - реферат - др. виды самостоятельной работы	72	128
Аттестационные испытания промежуточной аттестации (всего часов), в том числе		
Реферат		
Зачет	+	2
Дифференцированный зачет		
Экзамен		
Общая трудоемкость:		
Часы	144	144
Зачетные единицы		

4.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)

Модуль 1.

Тема № 1. Предмет и задачи биологической химии (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).

1. Связь биологической химии с сопредельными дисциплинами - биофизикой, биоорганической химией, цитологией, микробиологией, генетикой, физиологией. Место биохимии в системе наук, связанных с физико-химической биологией.
2. Основные этапы развития биохимии. Молекулярная биология и генетика и их связь с биохимией.
3. Практические приложения биохимии; биохимия как фундаментальная основа биотехнологии.
4. Направления и перспективы развития биохимии.

№ источника рекомендуемой литературы из п.8: а) 1,2; б) 1,2.

Тема № 2. Жизнь как особая форма движения материи.

Проблема возникновения жизни (ОПК-1).

1. Роль структурной организации клетки в явлениях жизни. Компартиментация веществ и процессов в клетке.
2. Значение обмена веществ (катаболизм и анаболизм) в явлениях жизни. Принципы регуляции процессов обмена веществ в клетке.
3. Генетическая информация и ее значение. Эволюционная биохимия.
4. Академики А.Н. Бах, А.И. Опарин, В.С. Гулевич, А.В. Палладин, А.Н. Белозерский, В.А. Энгельгардт, А.Е. Браунштейн, С.Е. Северин и их роль в создании отечественной школы биохимиков.
5. Развитие биохимии, и ее связи с практикой: агрономией, микробиологией, биотехнологией, медициной и ветеринарией.

6. Важнейшие журналы, справочные и обзорные издания по биохимии. Понятие о биоинформатике.

№ источника рекомендуемой литературы из п.8: а) 1,2; б) 1,2.

Тема № 3. Общая характеристика веществ, входящих в состав организмов, их роль и значение (ОПК-1).

1. Роль минеральных элементов, белков, липидов, углеводов, витаминов в обмене веществ и в питании человека и животных.
2. Калорийность и усвояемость пищевых продуктов.
3. Незаменимые факторы питания.

№ источника рекомендуемой литературы из п.8: а) 1,2,4,5; б) 1,2,4; в) 1.

Тема № 4. Физико-химические основы биохимии (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).

1. Физико-химическая характеристика воды как универсального растворителя в биологических системах. Вода и ее роль в живых организмах.
2. Основные понятия электрохимии водных растворов. Закон действующих масс, константы диссоциации кислот и оснований, водородный показатель (рН), буферные растворы.
3. Основные физико-химические методы, применяемые в биохимии: спектрофотометрия, флуориметрия, ЭПР- и ЯМР- спектроскопия, хроматография, калориметрия, электрофорез, вискозиметрия, рентгено- структурный анализ.
4. Основы химической кинетики: молекулярность и порядок реакции.

№ источника рекомендуемой литературы из п.8: а) 1,2; б) 1,2,4; в) 1,7,8.

Тема № 5. Структура и физико-химические свойства низкомолекулярных соединений, входящих в состав биологических объектов (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).

1. Природные аминокислоты. Различные способы классификации аминокислот. Общие и специфические реакции функциональных групп аминокислот. Ионизация аминокислот. Методы разделения аминокислот и пептидов.
2. Природные олигопептиды. Глутатион и его значение в обмене веществ.
3. Аминокислоты как составные части белков. Физические и химические свойства протеиногенных аминокислот. Селеноцистеин. Непротеиногенные кислоты. Незаменимые аминокислоты. Полипептиды.
4. Природные углеводы и их производные. Классификация углеводов. Стереохимия углеводов. Наиболее широко распространенные в природе гексозы и пентозы и их свойства. Конформация моносахаридов. Взаимопревращения моносахаридов.

5. Гликозиды, amino-, фосфо- и сульфосахариды. Дезоксисахара. Методы разделения и идентификация углеводов.

№ источника рекомендуемой литературы из п.8: а) 1,2; б) 1,2; в) 1,7,8.

Тема № 6. Липофильные соединения и классификация липидов.

Нуклеотиды (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).

1. Жирные кислоты. Изомерия и структура ненасыщенных жирных кислот. Полиненасыщенные жирные кислоты. Нейтральные жиры и их свойства. Фосфолипиды. Гликолипиды и сульфолипиды.
2. Стерины, холестерин, желчные кислоты. Диольные липиды. Полярность молекулы фосфатидов. Участие фосфатидов и других липидов в построении биологических мембран.
3. Воска и стероиды. Изопреноиды. Терпеноиды и каротиноиды.
4. Пуриновые и пиримидиновые основания. Нуклеозиды и нуклеотиды. Циклические нуклеотиды. Минорные пуриновые и пиримидиновые основания.
5. Комплексообразующие свойства нуклеотидов.

№ источника рекомендуемой литературы из п.8: а) 1,2,4,5; б) 1,2; в) 1.

Тема № 7. Витамины, коферменты и другие биологически активные соединения (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).

1. Роль витаминов в питании животных и человека. Витамины как компоненты ферментов.
2. Жирорастворимые витамины. Витамин А. Каротиноиды и их значение как провитаминов А. Витамин Д и его образование. Витамин Е. Витамин К. Нафтохиноны и убихинон.
3. Водорастворимые витамины. Витамин В₁. Каталитические функции тиаминпирофосфата. Витамины В₂ и РР. Участие витаминов В₂ и РР в построении коферментов аэробных и анаэробных дегидрогеназ. Витамин В₆ и его каталитические функции. Пантотеновая кислота. Липоевая кислота. Витамин В₁₂. Фолиевая кислота и дигидроптеридин. Другие витамины и витаминоподобные вещества комплекса В. Витамин С. Ферментативное окисление аскорбиновой кислоты. Биофлавоноиды, рутин.
4. Витамины – антиоксиданты. Витамины – прокоферменты. Витамины – прогормоны. Прочие известные в настоящее время витамины.
5. Антивитамины. Динуклеотидные коферменты. Нуклеотиды как коферменты. Простагландины как производные полиненасыщенных жирных кислот. Биогенные амины. Ацетилхолин. Железопорфирины. Хлорофилл и другие растительные пигменты.

6. Минеральный состав клеток. Микроэлементы. Методы аналитической бионеорганической химии.

№ источника рекомендуемой литературы из п.8: а) 1,2,4,5; б) 1,2; в) 1.

Тема № 8. Структура и свойства биополимеров; белки (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).

1. Теория строения белковой молекулы. Ковалентные и нековалентные связи в белках. Работы А.Я. Данилевского, Э. Фишера, Ф. Сенгера, Л. Полинга.

2. Уровни структурной организации белков. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков. Методы определения первичной структуры белка. Упорядоченные и неупорядоченные вторичные структуры. Супервторичные структуры. Примеры. Принципы и методы изучения структуры белков. Соотношение между первичной структурой и структурами более высокого порядка в белковой молекуле. Значение третичной структуры белковой молекулы для проявления ее биологической активности. Амфипатия полипептидных цепей. Динамичность структуры белка.

3. Величина и форма белковых молекул. Глобулярные и фибриллярные белки. Структура фибриллярных белков. Изоэлектрическая точка белков. Физические и химические свойства белков. Методы изучения белков. Конформационная динамика белковой молекулы.

4. Денатурация белков и полипептидов. Фолдинг и рефолдинг. Шапероны. Прионы. Комплексы белков с низкомолекулярными соединениями, белок-лигандные взаимоотношения.

5. Сольватация белков. Кристаллические белки. Методы определения пространственного расположения полипептидных цепей. Олигомерные комплексы белков.

6. Классификация белков. Простые и сложные белки. Альбумины, глобулины, гистоны, протамины, проламины, глютелины.

№ источника рекомендуемой литературы из п.8: а) 1,2,4,5; б) 1,2; в) 1,7,8.

Тема № 9. Сложные белки. Свойства белков (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).

1. Фосфопротеины, липопротеины, гликопротеины, нуклеопротеины, хромопротеины (гемопроотеины), металлопротеины.

2. Гомологичные белки и гомологичные последовательности аминокислот в полипептидах. Предсказание пространственной организации белка на основании первичной структуры.

3. Семейства и суперсемейства белков. Протеомика. Специфические методы очистки белков (хроматография, электрофорез белков, иммунопреципитация,

выявление и картирование эпитопов с помощью моноклональных антител, ультрафильтрация, избирательное осаждение, обратимая денатурация).

4. Реакционная способность боковых цепей аминокислотных остатков в молекулах нативных и денатурированных белков.

5. Взаимодействие белков и малых лигандов. Структура миоглобина, гемоглобина и связывание ими кислорода.

№ источника рекомендуемой литературы из п.8: а) 1,2; б) 1.

Тема № 10. Олиго- и полисахариды. Дисахариды и трисахариды (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).

1. Крахмал и гликоген, клетчатка и гемицеллюлозы, их структура и свойства.

2. Гетерополисахариды, гликозаминогликаны. Протеогликаны.

3. Методы изучения первичной, вторичной и более высоких уровней структурной организации полисахаридов, гликопротеинов и протеогликанов.

№ источника рекомендуемой литературы из п.8: а) 1,2; б) 1.

Тема № 11. Полиморфизм амфифильных соединений в водных растворах (мицеллы, эмульсии, ламеллы, бислойные структуры) (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).

1. Модели строения биологических мембран.

2. Липосомы; методы их получения и изучения. Фазовые переходы в агрегатах амфифильных соединений.

3. Проницаемость биологических мембран. Электрохимия осмотических явлений.

4. Методы изучения биологических мембран (репортерные метки, микрокалориметрия, флуоресцентное зондирование, светорассеяние).

№ источника рекомендуемой литературы из п.8: а) 1,2; б) 1.

Тема № 12. Типы нуклеиновых кислот. Роль нуклеиновых кислот в живом организме (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).

1. Полинуклеотиды. Структура ДНК. Принцип комплементарности азотистых оснований.

2. Минорные основания. А-, В-, С-, Т- и Z- формы ДНК. Суперспирализация ДНК.

3. Структура и функционирование хроматина. ДНК хлоропластов и митохондрий. ДНК вирусов и бактерий. Плазмиды.

4. Особенности строения дезоксирибонуклеиновой кислоты. Роль ДНК как носителя наследственной информации в клетке.

5. Структура рибонуклеиновых кислот. Типы РНК: ядерная, рибосомная, транспортная, м- РНК.
6. Взаимодействие белков и нуклеиновых кислот. Методы изучения структуры нуклеиновых кислот.
7. Клонирование ДНК. Банки данных генов. Генная инженерия. Генотерапия. Понятие о геномике.

№ источника рекомендуемой литературы из п.8: а) 1,2; б) 1.

Тема № 13. Круговорот веществ в биосфере (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).

1. Биологические объекты как стационарные системы.
2. Сопряжение биохимических реакций. Метаболические цепи, сети и циклы.
3. Обратимость биохимических процессов.
4. Катаболические и анаболические процессы. Единство основных метаболических путей во всех живых системах.

№ источника рекомендуемой литературы из п.8: а) 1,2; б) 1.

Тема № 14. Ферментативный катализ, белки-ферменты (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).

1. История развития энзимологии. Понятие о ферментах как о белковых веществах, обладающих каталитическими функциями. Методы выделения и очистки ферментов.
2. Основные положения теории ферментативного катализа. Энергия активации ферментативных реакций. Образование промежуточного комплекса «фермент-субстрат», доказательства его образования. Понятие об активном центре фермента и методы его изучения. Теория индуцированного активного центра. Кинетика ферментативного катализа. Обратимость действия ферментов.
3. Стационарное приближение при рассмотрении ферментативных реакций. Начальная скорость ферментативной реакции и метод ее определения. Уравнение Михаэлиса-Бриггса-Холдейна. Константа Михаэлиса и методы ее нахождения. Единицы активности ферментов.
4. Стандартная единица, удельная и молекулярная активность. Активность и числа оборотов фермента. Критерии чистоты ферментных препаратов.
5. Двухкомпонентные и однокомпонентные ферменты. Динамичность структуры и ферментативный катализ. Химические механизмы ферментативного катализа (сериновые протеазы, пиридоксальный катализ, карбогидраза, рибонуклеаза и др.)

№ источника рекомендуемой литературы из п.8: а) 1,2; б) 1.

Тема № 15. Кофакторы в ферментативном катализе (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).

1. Простетические группы и коферменты. Химическая природа коферментов. Коферменты алифатического, ароматического и гетероциклического ряда.
2. Витамины как предшественники коферментов. Значение металлов для действия ферментов.
3. Негеминовые железопротеиды. Влияние физических и химических факторов на активность ферментов.
4. Действие температуры и концентрации водородных ионов.
5. Специфические активаторы и ингибиторы ферментативных процессов. Механизм ингибирования ферментов
6. Обратимое и необратимое, конкурентное и неконкурентное ингибирование.
7. Изостерические и аллостерические лиганды-регуляторы. Кооперативность в ферментативном катализе.
8. Фермент как молекулярная машина. Модели кооперативного функционирования ферментов. Локализация ферментов в клетке. Специфичность ферментов.

№ источника рекомендуемой литературы из п.8: а) 1,2; б) 1.

Тема № 16. Классификация ферментов и ее принципы (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).

1. Оксидоредуктазы, важнейшие представители.
2. Трансферазы, важнейшие представители. Гидролазы, распространение в природе, важнейшие представители, значение их в пищевой технологии.
3. Лиазы, важнейшие представители. Изомеразы, важнейшие представители. Лигазы, важнейшие представители.
4. Регуляция активности и синтез ферментов. Аллостерические ферменты. Теория индуцированного синтеза ферментов Жакоба и Моно. Множественные формы ферментов, изоферменты.
5. Мультиферментные системы. Пируватдегидрогеназа. Имобилизованные ферменты.
6. Использование ферментов в биотехнологии и медицине. Энзимотерапия. Понятие об абзимах. Рибозимы.

№ источника рекомендуемой литературы из п.8: : а) 1,2; б) 1; в) 1,2.

Тема № 17. Основные понятия биоэнергетики (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).

1. АТФ – универсальный источник энергии в биологических системах. Соединения с высоким потенциалом переноса групп - макроэргические соеди-

нения (нуклеозид ди- и трифосфаты, пирофосфат, гуанидинфосфаты, ацилтиоэфир).

2. Энергетическое сопряжение. Фосфорильный потенциал клетки. Нуклеозид ди- и трифосфаткиназы. Аденилаткиназная и креатинкиназная реакции.

3. Терминальное окисление. Механизмы активации кислорода. Оксидазы. Коферменты окислительно-восстановительных реакций (НАД⁺/НАДН, НАДФ⁺/НАДФН, ФМН/ФМН-Н₂, ФАД/ФАД-Н₂). Электронтрансферазные реакции

4. Убихинон, железо-серные белки и цитохромы как компоненты дыхательной цепи. Локализация окислительных процессов в клетке.

№ источника рекомендуемой литературы из п.8: а) 1,2; б) 1.

Тема № 18. Митохондрии и их роль как биоэнергетических машин (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).

1. Локализация электрон- трансфераз в биологических мембранах.

2. Структура дыхательной цепи. Химиосмотическая теория сопряжения окислительного фосфорилирования и тканевого дыхания.

3. Циклический векторный перенос протона. Биологические генераторы разности электрохимических потенциалов ионов. Электрохимическое сопряжение в мембранах и окислительное фосфорилирование, синтез АТФ.

4. Механизмы окислительного и фотофосфорилирования. Разобщители и ионофоры. Механизмы разобщения окислительного фосфорилирования и тканевого дыхания. АТФ-азы их строение и функция.

5. Общность мембранных преобразователей митохондрий, хлоропластов и хроматофоров.

6. Эффективность аккумуляции энергии, сопряженной с переносом электронов. Альтернативные функции биологического окисления. Термогенез.

Дыхательные цепи микросом.

7. Цитохром Р-450 и окислительная деструкция ксенобиотиков.

8. Активные формы кислорода, их образование и обезвреживание. Значение активных форм кислорода для функционирования клетки.

№ источника рекомендуемой литературы из п.8: а) 1,2; б) 1.

Тема № 19. Свет – источник жизни на Земле. Фотосинтез как основной источник органических веществ на Земле (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).

1. Работы К.А. Тимирязева. Растительные пигменты, хлорофиллы. Хроматографический метод С. Цвета и его применение в современной биохимии.

2. Структура фотосинтетического аппарата. Строение и состав хлоропластов.

3. Молекулярные механизмы функционирования хлоропластов. Хлорофилл и фотосинтетические антенны. Структура фотосинтетических реакционных центров.
 4. Генерация и роль АТФ в процессах фотосинтеза. Фотолиз воды и световые реакции при фотосинтезе. Работы А.П. Виноградова.
 5. Темновые реакции при фотосинтезе. Ферредоксины.
 6. Цикл Кальвина. Применение меченых атомов при изучении обмена веществ, в частности, химизма фотосинтеза.
 7. Роль пигментов в процессе фотосинтеза.
 8. Хемосинтез. Исследования С.Н. Виноградского. Химизм хемосинтеза. Генерация и роль АТФ в процессах хемосинтеза.
- № источника рекомендуемой литературы из п.8: а) 1,2; б) 1,2.*

Модуль 2.

Тема № 20-21. Биохимия пищеварения (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).

1. Органная специфичность пищеварительных протеаз, липаз, гликозидаз. Распад белков, липидов и углеводов в процессе пищеварения. Роль желчных кислот в метаболизме липофильных соединений.
2. Пристеночное пищеварение в кишечнике. Транспорт метаболитов через биологические мембраны. Понятие об активном транспорте, секреции, пиноцитозе.
3. Углеводы и их ферментативные превращения. Фосфорные эфиры сахаров и роль фосфорной кислоты в процессах превращения углеводов в организме.
4. Ферменты, катализирующие взаимопревращения сахаров и образование фосфорных эфиров.
5. Продукты окисления и восстановления моносахаридов. Роль многоатомных спиртов в углеводном обмене. Образование уроновых кислот и биогенез пентоз у растений.
6. Гликозиды и дубильные вещества, их свойства, ферментативные превращения и роль в пищевой промышленности. Ферменты, гидролизующие олигосахариды.
7. Нуклеозиддифосфатсахара и их роль в биосинтезе олигосахаридов и полисахаридов. Гликозилтрансферазы. Амилазы. Распространение в природе и характеристика отдельных амилаз. Роль амилаз в промышленности и пищеварении.
8. Взаимопревращения крахмала и сахарозы в растениях. Биосинтез крахмала и гликогена.
9. Полифруктозиды, клетчатка и гемицеллюлозы, их свойства, ферментативные превращения и роль в пищевой промышленности.

№ источника рекомендуемой литературы из п.8: а) 1,2,4,5; б) 1.

Тема № 22. Гетерополисахариды (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).

1. Гетерополисахариды, гликозаминогликаны, их синтез и участие в построении соединительной ткани.
2. Углеводы водорослей (агар, альгиновая кислота, каррагинан). Общая характеристика процессов распада углеводов.
3. Гликолиз и гликогенолиз как метаболическая система. Взаимосвязь процессов гликолиза, брожения и дыхания. Спиртовое, молочнокислое, маслянокислое брожение.
4. Работы Л. Пастера. Значение работы Э. Бухнера. Основные и побочные продукты брожения.
5. Химизм анаэробного и аэробного распада углеводов. Структура и механизм действия отдельных ферментов гликолиза и гликогенолиза.
6. Энергетическая эффективность гликолиза, гликогенолиза и брожения. Аэробный и анаэробный распад углеводов.
7. Механизм окисления пировиноградной кислоты.

№ источника рекомендуемой литературы из п.8: а) 1,2; б) 1,2.

Тема № 23. Цикл дикарбоновых и трикарбоновых кислот (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).

1. Энергетическая эффективность цикла. Структура и механизм действия отдельных ферментов цикла ди- и трикарбоновых кислот.
2. Прямое окисление углеводов. Пентозофосфатный путь. Глиоксилатный цикл.
3. Образование органических кислот в растениях и при так называемых «окислительных брожениях». Глюконеогенез.
4. Растительное сырье и микробиологические процессы как источник пищевых органических кислот.

№ источника рекомендуемой литературы из п.8: а) 1,2; б) 1,2.

Тема № 24. Липолиз (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).

1. Ферментативный гидролиз жиров. Липазы, распространение в природе и характеристика. Липоксигеназы, их свойства, механизм действия и роль в пищевой промышленности.
2. Окислительный распад жирных кислот. Энергетическая эффективность распада жирных кислот. Роль карнитина в метаболических превращениях жирных кислот.

3. Бета-, альфа- и омега-окисление жирных кислот. Коэнзим А и его роль в процессах обмена жирных кислот.

4. 4-фосфопантетеин и его роль в биосинтезе жирных кислот. Биосинтез жирных кислот. Синтаза жирных кислот.

5. Биосинтез триглицеридов. Превращение жиров при созревании и прорастании семян и плодов.

№ источника рекомендуемой литературы из п.8: а) 1,2; б) 1.

Тема № 25. Ферментативные превращения фосфатидов (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).

1. Строение и функции мембран в клетке.

2. Значение фосфатидов в пищевой промышленности. Биосинтез холестерина и его регуляция.

3. Значение холестерина в организме. Синтез желчных кислот. Стероиды как провитамины Д.

4. Эфирные масла и их превращение в растениях.

5. Каучук и гутта. Биосинтез изопреноидов, терпеноидов и каротиноидов. Пути включения углерода, азота, серы и др. неорганических соединений в органические вещества.

№ источника рекомендуемой литературы из п.8: а) 1,2; б) 1.

Тема № 26. Ассимиляция молекулярного азота и нитратов (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).

1. Нитрогеназа, нитратредуктаза и нитритредуктаза.

2. Первичный синтез аминокислот у растительных организмов и микробов. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.

3. Пути повышения пищевой ценности растительных белков.

4. Кетокислоты как предшественники аминокислот. Прямое аминирование. Переаминирование и другие пути превращения аминокислот. Аминотрансферазы. Другие пути биосинтеза аминокислот.

5. Вторичное образование аминокислот при гидролизе белков. Специфический распад и превращения отдельных аминокислот.

№ источника рекомендуемой литературы из п.8: а) 1,2; б) 1,2.

Тема № 27. Протеолитические ферменты (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).

1. Протеолитические ферменты — пептидгидролазы, общая характеристика и распространение в природе.

2. Отдельные представители (пепсин, трипсин, химотрипсин, папаин, сычужный фермент, амино- и карбоксипептидазы, лейцинаминопептидаза). Активирование протеиназ типа папаина сульфгидрильными соединениями.
3. Лизосомы.
4. Использование протеолитических ферментов в промышленности и медицине.
5. Биохимия распада аминокислот. Деаминация аминокислот. Типы деаминации.
6. Роль аспарагина, глутамина и мочевины в обмене азота.

№ источника рекомендуемой литературы из п.8: а) 1,2; б) 1,2.

Тема № 28. Орнитиновый цикл (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).

1. Структура и механизм действия трансаминаз и отдельных ферментов цикла мочевинообразования.
2. Амины и алкалоиды, пути их образования и превращений.
3. Распад нуклеопротеинов. Нуклеазы. Синтез и распад пуриновых нуклеотидов.
4. Уреотелия, урикотелия и аммонителия. Синтез и распад пиримидиновых нуклеотидов.
5. Синтез гема. Распад гема и обезвреживание билирубина.

№ источника рекомендуемой литературы из п.8: а) 1,2; б) 1; в) 1,2.

Тема № 29. Молекулярные основы подвижности биологических систем (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).

1. Структура поперечно-полосатой и гладкой мускулатуры.
2. Сократительные белки.
3. Модели функционирования мышц.
4. Подвижность жгутиков и ресничек у микроорганизмов.
5. Поддержание ионного гомеостаза клеток.
6. Транспортные АТФазы и ионные каналы.

№ источника рекомендуемой литературы из п.8: а) 1,2; б) 1.

Тема № 30. Биохимические основы передачи нервного импульса (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).

1. Ионные потоки при возбуждении нерва.
2. Синаптическая передача возбуждения.
3. Медиаторы центральной нервной системы. Ацетилхолин, ацетилхолинэстераза, рецепция ацетилхолина.
4. Рецептор ацетилхолина как пример лиганд-зависимого ионного канала.

№ источника рекомендуемой литературы из п.8: а) 1,2; б) 1; в) 1.

Тема № 31. Хранение и реализация генетической информации (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).

1. Понятия ген и оперон.
2. Клеточный цикл. Активный и неактивный хроматин. Структура хромосом.
3. Роль нуклеиновых кислот в биосинтезе белков. Биосинтез нуклеиновых кислот и ДНК-полимеразы.
4. Репликация ДНК. Циклическая ДНК и технология включения генов в плазмиды.
5. Мутации и направленный мутагенез. Работы С. Очоа и А. Корнберга. РНК-полимеразы. Информационная РНК как посредник в передаче информации от ДНК к рибосоме.
6. Синтез мРНК, процесс транскрипции, информосомы.
7. Посттранскрипционный процессинг мРНК.
8. Биосинтез белка. Активирование аминокислот. Транспортные РНК и их роль в процессе биосинтеза белка.

№ источника рекомендуемой литературы из п.8: а) 1,2; б) 1.

Тема № 32. Генетический код (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).

1. Рибосомы: структура, состав и функции. Механизм считывания информации в рибосомах.
2. Процесс трансляции. Инициация трансляции, элонгация и терминация. Полисомы.
3. Регуляция синтеза белка. Посттрансляционные изменения в молекуле белка, процессинг.
4. Транспорт белков, их встраивание в мембраны, и проницаемость биологических мембран для биополимеров.
5. Проблемы клонирования ДНК.
6. Цепные полимеразные реакции нуклеиновых кислот и их применение в биологии и медицине.

№ источника рекомендуемой литературы из п.8: а) 1, 2; б) 1.

Тема № 33. Взаимосвязь и регуляция процессов обмена веществ в организме (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).

1. Единство процессов обмена веществ. Связь процессов катаболизма и анаболизма, энергетических и конструктивных процессов. Энергетика обмена веществ.

2. Взаимосвязь между обменами белков, углеводов, жиров и липидов. Ключевые ферменты.
3. Способы регулирования метаболизма.
4. Регулирование экспрессии генов.
5. Наследственные болезни.
6. Посттрансляционная ковалентная модификация белков (внутриклеточные протеазы, протеинкиназы, протеинфосфатазы), метилирование, гликозилирование, амидирование и дезамидирование и др. модификации.
7. Регулирование активности ферментов субстратом, продуктом и метаболитами. Молекулярные основы гомеостаза клетки.

№ источника рекомендуемой литературы из п.8: а) 1,2,4,5; б) 1,2; в) 1,7,8.

Тема № 34. Кровь, плазма, лимфа (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).

1. Транспорт кислорода эритроцитами. Кривые диссоциации оксигенированного гемоглобина.
2. Карбоксиангидраза. Буферные системы крови.
3. Система свертывания крови.
4. Белки плазмы крови и функциональная биохимия форменных элементов крови.
5. Биохимические основы иммунитета.
6. Понятие о цитокинах и хемокинах. Рецепторы цитокинов и хемокинов.

№ источника рекомендуемой литературы из п.8: а) 1,2; б) 1; в) 1,2.

Тема № 35. Гормоны. Классификация гормонов (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).

1. Рецепторы гормонов. Тканевая и видовая специфичность рецепторов гормонов.
2. Гормоны с трансмембранным механизмом действия. Мембранные рецепторы и вторичные посредники.
3. Аденилатциклаза и фосфодиэстераза. Ц-АМФ как вторичный месседжер и ковалентная модификация белков-ферментов. G-белки. Рецепторзависимые ионные каналы.
4. Инозитол-трифосфат и Ca^{2+} как вторичные посредники.
5. Гормонзависимая химическая модификация белков. Протеинкиназы. Простагландины.
6. Внутриклеточные и ядерные рецепторы гормонов, их влияние на экспрессию генов.

№ источника рекомендуемой литературы из п.8: а) 1,2; б) 1.

Тема № 36. Иные низкомолекулярные регуляторы жизнедеятельности

(ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).

1. Стимуляторы роста растений и микроорганизмов; гербициды; антибиотики; фитонциды и их регуляторная роль.
2. Рецепция света живыми системами.
3. Апоптоз, молекулярные механизмы апоптоза и митоптоза.

№ источника рекомендуемой литературы из п.8: а) 1,2; б) 1; в) 1,2.

4.2. Разделы дисциплины «Биохимия» и виды занятий для аспирантов очной формы обучения

№ п / п	Наименование модулей, тем и коды компетенций	Всего часов	Количество аудиторных часов								Самостоятельная работа		Формы текущего контроля успеваемости	Применяемая образовательная технология
			Всего	По видам занятий						Часы				
				Лек	Пр	Сем	Колл	НПр	Лаб			Кон		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Модуль 1														
1	Тема № 1. Предмет и задачи биологической химии (ОПК-1, ПК -1, ПК-2, ПК-5).	4	2	2							2	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Информационная лекция
2	Тема № 2. Жизнь как особая форма движения материи. Проблема возникновения жизни (ОПК-1).	8	2	2							6	Подготовка реферата Самостоятельное изучение вопросов	Защита реферата Контрольный опрос	Информационная лекция
3	Тема № 3. Общая характеристика веществ, входящих в состав организмов, их роль и значение (ОПК-1).	4	2	2							2	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос Тестирование	Информационная лекция
4	Тема № 4. Физико-химические основы биохимии (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	4	2	2							2	Подготовка реферата Самостоятельное изучение вопросов	Защита реферата Контрольный опрос	Проблемная лекция

5	Тема № 5. Структура и физико-химические свойства низкомолекулярных соединений, входящих в состав биологических объектов (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	2								2	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос Тестирование	Информационная лекция
6	Тема № 6. Липофильные соединения и классификация липидов. Нуклеотиды (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	8	6	2				4		2	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Информационная лекция
7	Тема № 7. Витамины, коферменты и другие биологически активные соединения (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	10	6	2				4		4	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Лабораторная работа
8	Тема № 8. Структура и свойства биополимеров. Белки. – ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5.	2								2	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Информационная лекция
9	Тема № 9. Сложные белки. Свойства белков (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	8	6	2				4		2	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Проблемная лекция

1 0	Тема № 10. Олиго- и полисахариды. Дисахариды и трисахариды (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	6	4	2					2		Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Информационная лекция
1 1	Тема № 11. Полиморфизм амфифильных соединений в водных растворах (мицеллы, эмульсии, ламеллы, бислойные структуры) (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	4							4		Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Информационная лекция
1 2	Тема № 12. Типы нуклеиновых кислот. Роль нуклеиновых кислот в живом организме (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	4	2	2					2		Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Проблемная лекция
1 3	Тема № 13. Круговорот веществ в биосфере (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	2							2		Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Проблемная лекция
1 4	Тема № 14. Ферментативный катализ, белки-ферменты (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	8	6	2				4	2		Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Лабораторная работа

15	<i>Тема № 15.</i> Ко-факторы в ферментативном катализе (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	2								2	Подготовка реферата Самостоятельное изучение вопросов	Защита реферата Контрольный опрос	Информационная лекция
16	<i>Тема № 16.</i> Классификация ферментов и ее принципы (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	6	4	4						2	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Информационная лекция
17	<i>Тема № 17.</i> Основные понятия биоэнергетики (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	2								2	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Информационная лекция
18	<i>Тема № 18.</i> Митохондрии и их роль как биоэнергетических машин (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	2								2	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Проблемная лекция
19	<i>Тема № 19.</i> Свет – источник жизни на Земле. Фотосинтез как основной источник органических веществ на Земле (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	2								2	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Проблемная лекция
Модуль 2													

20-21	<i>Тема № 20-21.</i> Биохимия пищеварения (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	10	8	4					4		2	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Информационная лекция Лабораторная работа
22	<i>Тема № 22.</i> Гетерополисахариды (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	4	2	2							2	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Информационная лекция
23	<i>Тема № 23.</i> Взаимосвязь всех типов обмена в живом организме (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	4	2	2							2	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Информационная лекция
24	<i>Тема № 24.</i> Липолиз. (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	2									2	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Информационная лекция
25	<i>Тема № 25.</i> Ферментативные превращения фосфатидов (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	2									2	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Информационная лекция

26	<i>Тема № 26.</i> Ассимиляция молекулярного азота и нитратов (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	2								2	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Проблемная лекция
27	<i>Тема № 27.</i> Протеолитические ферменты (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	2								2	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Информационная лекция
28	<i>Тема № 28.</i> Орнитинный цикл (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	2								2	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Информационная лекция
29	<i>Тема № 29.</i> Молекулярные основы подвижности биологических систем (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	2								2	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Информационная лекция
30	<i>Тема № 30.</i> Биохимические основы передачи нервного импульса (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	6	6	2					4		Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Проблемная лекция Лабораторная работа

31	<i>Тема № 31.</i> Хранение и реализация генетической информации (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	2									2	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Информационная лекция
32	<i>Тема № 32.</i> Генетический код (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	2									2	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Информационная лекция
33	<i>Тема № 33.</i> Взаимосвязь и регуляция процессов обмена веществ в организме (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	4	2	2							2	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Проблемная лекция
34	<i>Тема № 34.</i> Биохимия крови (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	8	8	2					6			Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Информационная лекция Лабораторная работа
35	<i>Тема № 35.</i> Гормоны. Классификация гормонов (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	2	2	2								Подготовка реферата Самостоятельное изучение вопросов	Защита реферата Контрольный опрос	Информационная лекция

36	<i>Тема № 36.</i> Иные низкомолекулярные регуляторы жизнедеятельности (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	2									2	Подготовка реферата Самостоятельное изучение вопросов	Защита реферата Контрольный опрос	Информационная лекция
	Итого, час	144	72	40				32			72			

4.2. Разделы дисциплины «Биохимия» и виды занятий для аспирантов заочной формы обучения

№ п/п	Наименование модулей, тем и коды компетенций	Всего часов	Количество аудиторных часов								Самостоятельная работа		Формы текущего контроля успеваемости	Применяемая образовательная технология
			Всего	По видам занятий						Часы				
				Лек	Пр	Сем	Колл	НПр	Лаб			Кон		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Модуль 1														
1	<i>Тема № 1.</i> Предмет и задачи биологической химии (ОПК-1, ПК -1, ПК-2, ПК-5).	2									2	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Информационная лекция
2	<i>Тема № 2.</i> Жизнь как особая форма движения материи. Проблема возникновения жизни (ОПК-1).	2									2	Подготовка реферата Самостоятельное изучение вопросов	Защита реферата Контрольный опрос	Информационная лекция
3	<i>Тема № 3.</i> Общая характеристика веществ, входящих в состав организмов, их роль и значение (ОПК-1).	2									2	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос Тестирование	Информационная лекция

4	<i>Тема № 4.</i> Физико-химические основы биохимии (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	4								4	Подготовка реферата Самостоятельное изучение вопросов	Защита реферата Контрольный опрос	Проблемная лекция
5	<i>Тема № 5.</i> Структура и физико-химические свойства низкомолекулярных соединений, входящих в состав биологических объектов (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	4								4	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос Тестирование	Информационная лекция
6	<i>Тема № 6.</i> Липофильные соединения и классификация липидов. Нуклеотиды (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	2								2	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Информационная лекция
7	<i>Тема № 7.</i> Витамины, коферменты и другие биологически активные соединения (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	8	4	2					2	4	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Лабораторная работа

8	<i>Тема № 8.</i> Структура и свойства биополимеров. Белки. – ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5.	2								2	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Информационная лекция
9	<i>Тема № 9.</i> Сложные белки. Свойства белков (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	8	4	2				2		4	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Проблемная лекция
10	<i>Тема № 10.</i> Олиго- и полисахариды. Дисахариды и трисахариды (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	2								2	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Информационная лекция
11	<i>Тема № 11.</i> Полиморфизм амфифильных соединений в водных растворах (мицеллы, эмульсии, ламеллы, бислойные структуры) (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	2								2	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Информационная лекция
12	<i>Тема № 12.</i> Типы нуклеиновых кислот. Роль нуклеиновых кислот в живом организме (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	4								4	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Проблемная лекция

13	<i>Тема № 13.</i> Круговорот веществ в биосфере (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	2								2	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Проблемная лекция
14	<i>Тема № 14.</i> Ферментативный катализ, белки-ферменты (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	6	2					2		4	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Лабораторная работа
15	<i>Тема № 15.</i> Кофакторы в ферментативном катализе (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	2								2	Подготовка реферата Самостоятельное изучение вопросов	Защита реферата Контрольный опрос	Информационная лекция
16	<i>Тема № 16.</i> Классификация ферментов и ее принципы (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	4								4	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Информационная лекция
17	<i>Тема № 17.</i> Основные понятия биоэнергетики (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	2								2	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Информационная лекция
18	<i>Тема № 18.</i> Митохондрии и их роль как биоэнергетических машин (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	2								2	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Проблемная лекция

19	<i>Тема № 19.</i> Свет – источник жизни на Земле. Фотосинтез как основной источник органических веществ на Земле (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	2								2	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Проблемная лекция
Модуль 2													
20-21	<i>Тема № 20-21.</i> Биохимия пищеварения (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	8	4	2					2	4	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Информационная лекция Лабораторная работа
22	<i>Тема № 22.</i> Гетерополисахариды (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	4								4	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Информационная лекция
23	<i>Тема № 23.</i> Взаимосвязь всех типов обмена в живом организме (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	4								4	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Информационная лекция
24	<i>Тема № 24.</i> Липолиз. (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	4								4	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Информационная лекция

25	<i>Тема № 25.</i> Ферментативные превращения фосфатидов (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	4								4	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Информационная лекция
26	<i>Тема № 26.</i> Ассимиляция молекулярного азота и нитратов (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	4								4	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Проблемная лекция
27	<i>Тема № 27.</i> Протеолитические ферменты (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	4								4	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Информационная лекция
28	<i>Тема № 28.</i> Орнитиновый цикл (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	4								4	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Информационная лекция
29	<i>Тема № 29.</i> Молекулярные основы подвижности биологических систем (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	4								4	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Информационная лекция

30	<i>Тема № 30.</i> Биохимические основы передачи нервного импульса (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	6								6	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Проблемная лекция Лабораторная работа
31	<i>Тема № 31.</i> Хранение и реализация генетической информации (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	4								4	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Информационная лекция
32	<i>Тема № 32.</i> Генетический код (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	2								2	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Информационная лекция
33	<i>Тема № 33.</i> Взаимосвязь и регуляция процессов обмена веществ в организме (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	6								6	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Проблемная лекция
34	<i>Тема № 34.</i> Биохимия крови (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	10								10	Самостоятельное изучение вопросов	Контрольный опрос	Информационная лекция Лабораторная работа

35	<i>Тема № 35.</i> Гормоны. Классификация гормонов (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	6									6	Подготовка реферата Самостоятельное изучение вопросов	Защита реферата Контрольный опрос	Информационная лекция
36	<i>Тема № 36.</i> Иные низкомолекулярные регуляторы жизнедеятельности (ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5).	6									6	Подготовка реферата Самостоятельное изучение вопросов	Защита реферата Контрольный опрос	Информационная лекция
Контроль		2									2			
	Итого, час	144	14	6					8		130			

5. Самостоятельная работа и ее учебно-методическое обеспечение

**5.1 Самостоятельная работа и ее учебно-методическое обеспечение
(очная форма обучения)**

Виды самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы (с указанием № источника литературы)
<p>Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение <i>Модуль 2, темы 20-36</i></p> <p>1. Влияние физико-химических факторов на организмы человека и млекопитающих.</p>	<p>a) 1-5; б) 1,5,10,14; в) 1-23; г)1</p>
<p>Темы рефератов, докладов, сообщений <i>Модуль 1, тема 2</i></p> <p>1. Теории происхождения жизни на Земле.</p> <p><i>Модуль 1, тема 4</i></p> <p>2. Воздействие электромагнитных полей на организмы человека и животных.</p> <p><i>Модуль 1, тема 15</i></p> <p>3. Роль биометаллов в функционировании ферментных систем многоклеточных организмов.</p> <p><i>Модуль 2, тема 35</i></p> <p>4. Важнейшие гормональные системы организмов млекопитающих.</p>	<p>a) 1,3</p> <p>a) 1-6; б) 1,6,7,15,16</p> <p>a) 1-5; б) 1,2; в) 1,7,12</p> <p>a) 1-5; б) 1; в) 10; г) 1</p>

**5.2 Самостоятельная работа и ее учебно-методическое обеспечение
(заочная форма обучения)**

Виды самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы (с указанием № источника литературы)
<p>Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение <i>Модуль 1, темы 5</i></p> <p>1. Структура и физико-химические свойства низкомолекулярных соединений, входящих в состав биологических объектов</p> <p><i>Модуль 1, темы 7</i></p> <p>2. Витамины, коферменты и др. биологически активные соединения</p> <p><i>Модуль 1, темы 12</i></p> <p>3. Роль нуклеиновых кислот в живом организме</p>	<p>a)3,4,5; б) 6</p> <p>a)3,4,5; б) 6; в) 5</p> <p>a)3,4,5; б) 6</p>

<p>Темы рефератов, докладов, сообщений <i>Модуль 1, тема 2</i> 1. Теории происхождения жизни на Земле. <i>Модуль 1, тема 4</i> 2. Воздействие электромагнитных полей на организмы человека и животных. <i>Модуль 1, тема 15</i> 3. Роль биометаллов в функционировании ферментных систем многоклеточных организмов. <i>Модуль 2, тема 35</i> 4. Важнейшие гормональные системы организмов млекопитающих.</p>	<p>a) 1,3 a) 1-6; б) 1,6,7,15,16 a) 1-5; б) 1,2; в) 1,7,12 a) 1-5; б) 1; в) 10; г) 1</p>

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Биохимия» и образовательные технологии

6.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Биохимия»

Рекомендуется следующая последовательность изучения дисциплины:

1. Ознакомиться с рабочей программой дисциплины.
2. Проработать материал по основной, дополнительной, научной и методической литературе, учитывая требования программы.
3. Для подготовки к занятию необходимо усвоение рекомендованных разделов учебных пособий и источников литературы, а также лекционного курса. Их изучение позволяет оптимальным образом организовать процесс подготовки к лекции и другим видам внеаудиторной самостоятельной работы (рефераты, доклады, презентации и др.).
5. Для получения зачета по изучаемой дисциплине необходимо проработать все изучаемые темы, ответить на контрольные вопросы по каждой теме, ответить на вопросы к зачету.

Самостоятельная работа выполняется аспирантами во внеаудиторное время. Форма изучения теоретического материала разнообразна: изучение представленных в рабочей программе тем с использованием учебных, научных и методических пособий, а также интернет-ресурсов.

Подготовка рефератов выполняется студентами во время самостоятельной подготовки. Объем реферата около 15 страниц компьютерного текста. Содержание реферата: введение, основная часть, выводы.

6.2. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) (Приказ Министерства образования и науки РФ от 19.11.2013 г. № 1259) при реализации программ аспирантуры используются различные образовательные технологии.

Изучение дисциплины «Биохимия» осуществляется в ходе лекций и самостоятельной работы аспирантов.

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

Суть проблемной лекции заключается в том, что преподаватель создает проблемные ситуации и вовлекает слушателей в их анализ. Разрешая противоречия, заложенные в проблемных ситуациях, обучаемые самостоятельно могут прийти к тем выводам, которые преподаватель должен сообщить в качестве новых знаний. При этом преподаватель, используя определенные методические приемы, способствует включению слушателей в общение и к поиску правильного решения проблемы.

На проблемной лекции у аспирантов появляется возможность высказать свою позицию, задать вопросы и получить ответы, представить результат всей аудитории. При ведении диалога преподавателя с аспирантами устанавливается обратная связь и в процессе взаимодействия педагог может контролировать такую связь. Средством управления мышлением обучаемых на проблемной диалогической лекции является система заранее подготовленных преподавателем проблемных и информационных вопросов.

При этом основная задача лектора состоит не столько в передаче информации, сколько в приобщении обучаемых к объективным противоречиям развития научного знания и способам их преодоления. Это формирует мыслительную активность обучаемых, порождает их познавательную активность. В результате процесс познания обучаемых приближается к поисковой, исследовательской деятельности.

На **информационной лекции** преподаватель предлагает аспирантам известный, подлежащий запоминанию материал, а затем примеры, на которых можно поупражняться в применении полученных знаний.

Перед проведением информационной и проблемной лекций обучаемый должен иметь возможность восстановить свои знания индивидуально, по учебнику или с помощью мультимедийных средств обучения, в том числе дистанционно.

Лабораторные работы – практическая работа обучающегося под руководством преподавателя, связанная с использованием учебного, научного или производственного оборудования (приборов, устройств и др.) с физическим моделированием и проведением экспериментов, направленная в основном на приобретение новых фактических знаний и практических умений

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Биохимия» (приложение 1).

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Биохимия»

Обеспечение дисциплины (модуля) учебной, учебно-методической и научной литературой

Наименование модулей, тем дисциплины в соответствии с разделом 4..2, 4.3	Автор, название, место издания, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров	
		В библиотеке академии	В электронной библиотечной системе (ЭБС)
	а) Основная литература:		
Модули 1, 2, темы 1-36.	1.Метревели Т.В. Биохимия животных/ под ред. проф. Н.С. Шевелева. - СПб.: Издательство «Лань», 2005 г.- 296 с.	38	
	2. Рогожин В.В. Биохимия животных - СПб.: ГИОРД, 2009 г.	5	
	.	-	
	3. Клопов М. И., Максимов В. И. Биологически активные вещества в физиологических и биохимических процессах в организме животного. –	-	ЭБС Лань

	Изд-во: Лань, 2012 г. - 448 с. https://e.lanbook.com/reader/book/4228/#4		
	б) Дополнительная литература:		
Модули 1, 2, темы 1-36.	1. Болдырев А.А. Биомембранология: учебное пособие. – Москва, изд-во: СФУ, 2008 г. – 186 с.	2	
	2. Королев Б.А., Сидорова К.А. Фитотоксикозы домашних животных. - Изд-во: Лань, 2-е изд., перераб. и доп., 2014 г. - 352 с. URL: https://e.lanbook.com/reader/book/41016/#1		ЭБС Лань
	3. Димитриев, А. Д. Биохимия [Электронный ресурс] : Учебное пособие / А. Д. Димитриев, Е. Д. Амбросьева. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2012. - 168 с http://znanium.com/catalog/product/415230	-	ЭБС Znanium
	.	-	
	.	-	
	в) Научная литература		
Модули 1,2, темы: 8, 9, 14, 27.	1. Алексеева Л.В., Кондакова Л.В. Обмен веществ и продуктивность бычков герефордской породы при введении в рацион нанопорошков кобальта и железа: Монография /Л.В. Алексеева, Л.В. Кондакова. – Тверь: Тверская ГСХА, 2014 г. – 120 с.	10	

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса

Название и № корпуса, № аудитории (с указанием площади помещения)	Предназначение аудитории	№ аудитории по техническому паспорту	Перечень оборудования
Учебно-лабораторный корпус №7	Для занятий лекционного, семинарского типов	125	Доска меловая 3х секционная 3000*1000- 1шт., стол демонстра- тивный физиологиче- ский – 1 шт., трибуна - 1 шт., моноблок по- точн. аудиторный – 50 шт., табурет хокер- 1шт., трибуна – 1 шт.
	Для групповых индивиду- альных консультаций Для текущего контроля и промежуточной аттестации	122	Телевизор LG -21 F80K- 1шт., проектор EPSON «EMP-X5e»- 1 шт., экран на штативе ScreenMedi SM-TR 153*203-MW – 1шт., микроскоп “Микрон - 400 МВ» -1шт., ком- пьютер P4-631 3.0 GHz Asus Socket 775. P5GC- MX- 3 шт., видеоплеер LG 172 TW – 1 шт., но- утбук Asus- 1 шт. , стол компьютерный- 16 шт.(16 пос.мест) , табурет Хокер -8 шт., стул ме- таллический- 12 шт., стол рабочий – 1 шт.
	Для самостоятельной работы	420	Шкаф для химической посуды Ш-071 2 шт., Стол мойка универ- сальная NL 52-32-1П 1 шт., Стол лабораторный каркасный NL20-11-2П 4 шт. (8 посадочных мест), Стол В-ДЛ-008 -1 шт., Стул

	<p>Для хранения и профилактического обслуживания оборудования</p>	<p>416</p>	<p>РИО «крашенный» -1 шт., Табурет Хокер- 13 шт., Доска меловая настенная трехсекционная -1 шт., Шкаф вытяжной ММЛ-10-011, Стол пристенный для химических исследований NL 31-42-5К – 3 шт. (посадочных места), КФК 2, Весы ВСТ 600 Э1Ф., Шкаф сушильный СНОЛ 67/350- 1 шт. Приборы и химическое оборудование</p> <p>Стол пристенный для химических исследований NL 31-42-5К -3 шт. (3 посадочных места), Шкаф вытяжной ММЛ-10-011, Шкаф сушильный СНОЛ 67/350-2 шт., Стеллаж библиотечный односторонний- 5 шт., Стол В-ДЛ-008-2 шт. (4 посадочных мест)</p> <p>Стол химический пристенный NL 11-12-ОП -3 шт. (3 посадочных места), Стол мойка универсальная NL 52-32-1П -1 шт., Стул РИО «крашенный» -5 шт., Приборы и химическое оборудование</p>
--	---	------------	--

**7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
по итогам освоения дисциплины «Биохимия»**

Формируемая компетенция (код, название)	Оценочные средства	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация (для подготовки)
<p align="center">ОПК-1</p> <p align="center">Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p align="center"><i>Реферат</i> по теме: «Теории происхождения жизни на Земле»</p> <p align="center"><i>Контрольные вопросы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Избирательное взаимодействие с лигандом как основа биологических функций всех белков. 2. Условия взаимодействия белков с лигандами, типы лигандов. 3. Белок-белковые взаимодействия, связи их образующие. Привести примеры. 4. Взаимодействие фермента и субстрата по принципу индуцированного и жесткого состояния активного центра. 5. Кинетика действия олигомерных ферментов. 6. Зависимость каталитических свойств ферментов от температуры и реакции среды. Температура и pH среды как факторы неспецифической регуляции активности ферментов. 	<p align="center"><i>Вопросы к зачету</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные свойства аминокислот. Их роль в формировании структуры белка и образовании внутримолекулярных связей. Аминокислоты как лекарственные препараты. 2. Типы природных лигандов и особенности их взаимодействия с белками (кофакторы, простетические группы, субстраты, транспортируемые вещества, аллостерические эффекторы). 3. Роль белковых взаимодействий в образовании межмолекулярных комплексов. 4. Зависимость конформации и свойств белков от первичной структуры. Привести пример. 5. Третичная структура молекулы как высшая степень организации мономерных белков. Связи ее стабилизирующие. 6. Четвертичная структура белковой молекулы как высшая степень организации олигомерных белков. Связи ее стабилизирующие. 7. Ферменты, их молекулярная организация. 8. Витамины как лекарственные препараты. 9. Основные отличия свойств ферментов от неорганических катализаторов, принципы количественного определения ферментов. Единицы измерения ферментативной активности.

		<p>10. Образование энзим-субстратного комплекса. 11. Лекарственные средства для энзимотерапии.</p> <p>12. Условия для оптимального хранения ферментативных лекарственных препаратов.</p> <p>13. Регуляция активности ферментов путем химической и структурной модификации. Использование лекарственных средств как ингибиторов ферментов.</p> <p>14. Аллостерическая регуляция олигомерных ферментов. Явление кооперативности.</p> <p>15. Множественные молекулярные формы ферментов.</p> <p>16. Понятие о мультиферментных комплексах и полифункциональных ферментах.</p>
<p>ПК-1 Готовность к изучению закономерностей и механизмов поддержания постоянства внутренней среды организма</p>	<p><i>Реферат</i> по теме: «Роль биометаллов в функционировании ферментных систем многоклеточных организмов»</p> <p><i>Контрольные вопросы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Принципы классификации аминокислот. Привести примеры. 2. Белок-лигандные взаимодействия. Избирательность взаимодействия с лигандами («узнавание лиганда»). 3. Первичная структура белка. Написать тетрапептид (гидрофобная незаряженная, полярная незаряженная, положительно заряженная, отрицательно заряженная аминокислоты). 4. Вторичная структура белка. Связи ее стабилизирующие. Написать формулы двух трипептидов и соединить их водородными связями. 5. Понятие о доменах и кластерах. 6. Кофермент, апофермент и простетическая группа. Привести примеры. 7. Витамины как кофакторы ферментов. 8. Активный центр ферментов, его строение. 	<p><i>Вопросы к зачету</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация белков по их биологическим функциям. Строение белков. 2. Аминокислоты, входящие в состав белка, их классификация по физико-химическим свойствам. 3. Первичная структура белков. Зависимость биологических свойств белков от первичной структуры. 4. Конформация пептидных цепей в белках (вторичная и третичная структура). Типы внутримолекулярных связей. 5. Кластеры и домены и их роль в функционировании белков. Фолдинг белков. Понятие о шаперонах. Денатурация белков. 6. Четвертичная структура белков. Кооперативные изменения конформации протомеров. 7. Особенности строения и функционирования олигомерных белков на примере гемоглобина. 8. Полиферментные комплексы. 9. Особенности ферментативного катализа. Специфичность ферментов. 10. Классификация и номенклатура ферментов. Структурная организация ферментов.

	<p>9. Специфичность действия ферментов. Виды специфичности, биологическое значение этого свойства.</p> <p>10. Изоферменты. Характеристика и их регуляторная роль на примере лактатдегидрогеназы. Клиническое значение их определения.</p> <p style="text-align: center;"><i>Тесты</i></p> <p>1. Растворы моноаминомонокарбоновых кислот характеризуются реакцией среды...</p> <p>а) $pH > 0$ б) $pH < 0$ в) $pH \approx 7$ г) $pH \approx 0$</p> <p>2. Глюкоза как многоатомный спирт взаимодействует с...</p> <p>а) $NaNO_3$ б) $AgNO_3$ в) $Cu(OH)_2$ г) CuO</p> <p>3. Глюкоза является...</p> <p>а) кетопентозой б) кетогексозой в) альдопентозой г) альдогексозой</p> <p>4. К числу моносахаридов относится...</p> <p>а) лактоза б) рибоза в) сахароза г) крахмал</p> <p>5. К числу невосстанавливающих сахаров относятся.</p> <p>а) сахароза б) инулин в) целлобиоза г) крахмал</p>	<p>11. Кофакторы ферментов. Коферментные функции витаминов, ионов металлов.</p>
--	---	---

	<p>6. Соединением, содержащим макроэргическую связь, называется...</p> <ul style="list-style-type: none">а) глюкозо-6-фосфатб) глицерофосфатв) ацетил-КоАг) сукцинат <p>7. Наиболее энергетически ёмкой является молекула.</p> <ul style="list-style-type: none">а) АМФб) АТФв) УМФг) УДФ <p>8. Линолевая и линоленовая кислоты составляют главную часть высших жирных кислот...</p> <ul style="list-style-type: none">а) пальмового маслаб) льняного, подсолнечного и конопляного маселв) арахисового и соевого маселг) кокосового масла <p>9. К фосфолипидам относятся...</p> <ul style="list-style-type: none">а) ланолинб) кефалинв) цереброзидг) пальмитохолестерид <p>10. Энергетическая ценность жиров...</p> <ul style="list-style-type: none">а) ниже, чем белков и углеводовб) выше, чем белков и углеводовв) равна энергетической ценности белков и углеводов;г) равна энергетической ценности белков и нуклеиновых кислот <p>11. Пищеварительной системой человека и большинства млекопитающих не усваиваются...</p> <ul style="list-style-type: none">а) крахмалб) лактозав) целлюлоза	
--	--	--

	<p>г) целлобиоза</p> <p>12. Из азотистых оснований лецитины содержат...</p> <p>а) холин</p> <p>б) серин</p> <p>в) треонин</p> <p>г) гистидин</p> <p>13. Третичная структура белка определяется...</p> <p>а) наличием α-спирали или β-структуры</p> <p>б) последовательностью аминокислотных остатков</p> <p>в) взаимодействием белка с нуклеиновыми кислотами</p> <p>г) взаимодействием белка с другими субъединицами ферментов</p> <p>14. В составе молекул ДНК отсутствует азотистое основание...</p> <p>а) тимин</p> <p>б) урацил</p> <p>в) цитозин</p> <p>г) гуанин</p> <p>15. К числу пуриновых оснований относятся...</p> <p>а) урацил</p> <p>б) гуанин</p> <p>в) аденин</p> <p>г) тимин</p> <p>16. Комплементарны следующие азотистые основания...</p> <p>а) А и У</p> <p>б) А и Т</p> <p>в) Г и Ц</p> <p>г) Г и Т</p> <p>17. Нуклеиновые кислоты по химическому строению представляют собой...</p> <p>а) полиамиды</p> <p>б) полисахариды</p>	
--	--	--

	<p>в) полинуклеотиды г) полипептиды 18. Вторичная структура ДНК представляет собой... а) α-спираль б) двойную α-спираль в) глобулу г) β-складчатую структуру 19. Дегидрогеназы, использующие в качестве акцептора кислород, имеют в качестве кофермента... а) NAD б) FMN в) тиаминпирофосфат г) пиридоксальфосфат 20. Субстратная специфичность ферментов обусловлена... а) наличием кофермента б) химическим соответствием активного центра субстрату в) комплементарностью активного центра субстрату г) набором определенных функциональных групп в активном центре 21. Ферменты ускоряют химические реакции благодаря... а) снижению энергии активации реагирующих веществ б) повышению энергии активации реагирующих веществ в) повышению растворимости субстратов 22. Какие аминокислоты преобладают в коллагене... а) пролин б) оксипролин в) метионин г) лизин</p>	
--	--	--

	<p>23. В составе эластина преобладают следующие аминокислоты...</p> <p>а) ала б) вал в) гли г) оксипролин</p> <p>24. Вода, образованная за счет гидратных оболочек, локализованных вокруг катионов, анионов и коллоидных частиц, относится к воде...</p> <p>а) свободной б) слабосвязанной в) прочносвязанной</p> <p>25. Движение воды и растворенных в ней веществ из области с высоким гидростатическим давлением в область с низким гидростатическим давлением относится к...</p> <p>а) осмосу б) диффузии в) фильтрации</p>	
<p>ПК-2 Способность к анализу механизмов нервной и гуморальной регуляции, генетических, молекулярных, биохимических процессов, определяющих динамику и взаимодействие физиологических функций.</p>	<p><i>Реферат</i> по теме: «Важнейшие гормональные системы организмов млекопитающих»</p> <p><i>Контрольные вопросы</i></p> <p>1. Зависимость скорости ферментативных реакций от температуры, pH, концентрации фермента и субстрата. 2. Активация ферментов. 3. Определение ферментов в крови с целью диагностики болезней.</p> <p><i>Тесты</i></p> <p>1. Нуклеозид гуанозин образуется при взаимодействии...</p> <p>а) гуанина и H_3PO_4 б) пурина и H_3PO_4.</p>	<p><i>Вопросы к зачету</i></p> <p>1. Кинетика ферментативных реакций. 2. Принципы количественного определения ферментов. 3. Регуляция активности ферментов. Ингибиторы ферментов: обратимые, необратимые, конкурентные, неконкурентные. 4. Лекарственные препараты как ингибиторы ферментов. 5. Регуляция действия аллостерических ферментов: аллостерические ингибиторы и активаторы, структура аллостерических ферментов, кооперативные изменения конформации протомеров. 6. Химическая модификация ферментов: регуляция активности ферментов путем фосфорилирования и дефосфорилирования, ограниченного протеолиза. 7. Происхождение ферментов крови. Изоферменты (на</p>

	<p>в) β-рибозы и H_3PO_4 г) β-рибозы и гуанина 2. Генетическая информация зашифрована... а) последовательностью чередования нуклеотидов в полинуклеотидной цепи б) во вторичной структуре ДНК в) в третичной структуре ДНК г) в структуре белков организма 3. Последовательностью чередования нуклеотидов в полинуклеотидной цепи для нуклеиновых кислот обусловлена... а) первичная структура б) вторичная структура в) третичная структура г) химическая устойчивость молекул 4. Вторичная структура ДНК представляет собой... а) α-спираль б) двойную α-спираль в) глобулу г) β-складчатую структуру 5. Первичная структура белка стабилизирована... а) водородными связями б) пептидными связями в) сложноэфирными связями г) гидрофобными взаимодействиями. 6. Вторичную структуру белка стабилизируют... а) водородные связи б) сложноэфирные связи в) гидрофобные взаимодействия г) пептидные связи 7. Вторичная структура белка может быть представлена... а) α-спиралью; б) β-складчатой структурой</p>	<p>примере лактатдегидрогеназы и креатинкиназы), их физиологическая роль. 8. Наследственные энзимопатии.</p>
--	--	---

- в) двойной спиралью
г) глобулой
8. Простетической группой родопсина является...
- а) филлохинон
б) кальциферол
в) токоферол
г) ретиналь
9. Тиаминпирофосфат, липоевая кислота и кофермент А одновременно входят в качестве коферментов в состав...
- а) глутатиона
б) липоевой кислоты
в) тиаминпирофосфата
г) коэнзима А
10. При полном гидролизе белка в кислой среде образуется...
- а) смесь α -аминокислот
б) смесь α - и β -аминокислот
в) смесь аминов и карбоновых кислот
г) смесь аммиака и карбоновых кислот
11. Источниками глюкозы в пище человека являются...
- а) лактоза
б) сахароза
в) крахмал
г) целлюлоза
12. К числу восстанавливающих дисахаридов относятся...
- а) целлобиоза
б) сахароза
в) мальтоза
г) лактоза
13. При гидролизе сахарозы образуются...
- а) α -глюкоза и α -фруктоза

	<p>б) α-глюкоза и β-фруктоза в) β-глюкоза и α-фруктоза г) β-глюкоза и β-фруктоза</p> <p>14. Конечным продуктом гидролиза крахмала является...</p> <p>а) α-глюкоза б) β-глюкоза в) α-фруктоза г) α-ксилоза</p> <p>15. Основным запасным веществом высших растений служит...</p> <p>а) целлюлоза б) пектин в) крахмал г) хитин</p> <p>16. Полисахарид хитин входит в состав организмов..</p> <p>а) млекопитающих б) злаковых растений в) насекомых г) хвойных растений</p> <p>17. По химической природе жиры представляют собой...</p> <p>а) сложные эфиры б) карбоновые кислоты в) кетоны г) спирты</p> <p>18. В составе натуральных жиров чаще всего встречаются ацильные радикалы кислот...</p> <p>а) пропионовый б) пальмитиновой в) стеариновой г) леиновой</p> <p>19. В реакцию гидрирования (гидрогенизации) могут вступать...</p>	
--	---	--

	<p>а) растительные масла б) стеариновая кислота в) пальмитиновая кислота г) линолевая кислота</p> <p>20. При гидролизе жиров образуются...</p> <p>а) глицерин и спирты б) глицерин и высшие жирные кислоты в) глицерин и аминокислоты г) этиленгликоль и карбоновые кислоты</p> <p>21. Комплекс полиненасыщенных жирных кислот в организмах млекопитающих выполняет функции...</p> <p>а) витамина А б) витамина D в) витамина Е г) витамина</p> <p>22. Какую роль выполняет холестерин в мембранах..</p> <p>а) предотвращает кристаллизацию углеводов б) предотвращает фазовые сдвиги в мембране в) способствует фиксации нескольких ближайших углеводородных групп, входящих в состав фосфолипидных жирных кислот</p> <p>23. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты осуществляется при участии...</p> <p>а) липоевой кислоты б) коэнзима А в) тиаминпирофосфата г) всех перечисленных ферментов</p> <p>24. Во внутриклеточном протеолизе участвуют ферменты...</p> <p>а) амилазы б) фосфорилазы в) карбоксипептидазы г) катепсины</p>	
--	--	--

	<p>25. При распаде триацилглицеринов в тканях организма образуется глицерин, который в дальнейшем подвергается...</p> <ul style="list-style-type: none">а) окислениюб) восстановлениюв) метилированиюг) ацетилированию <p>26. Оротовая кислота синтезируется в результате взаимодействия...</p> <ul style="list-style-type: none">а) урацил + NADб) урацил + карбамоилфосфатв) карбамоилфосфат + аспарагиновая кислота + FADг) карбамоилфосфат + глутамин <p>27. Какие процессы сопровождаются образованием аммиака в организме...</p> <ul style="list-style-type: none">а) дезаминирование аминокислотб) распад мочевиныв) обезвреживание биогенных аминов окислительным путемг) аминирование α-КГ <p>28. В качестве конъюгирующих веществ при реализации механизмов детоксикации в печени выступают...</p> <ul style="list-style-type: none">а) серинб) индиканв) ацетил-КоАг) УДФГК <p>29. Субстратами в реакции биосинтеза ДНК при участии ДНК-полимеразы являются...</p> <ul style="list-style-type: none">а) dATPб) dGTPв) dCTPг) dADP	
--	---	--

	<p>30. При распаде гемоглобина в печени происходит в последовательности...</p> <p>а) билирубин – биливердин -вердоглобин б) вердоглобин-биливердин-билирубин в) билирубин-вердоглобин-билирубин</p>	
<p style="text-align: center;">ПК-5</p> <p>Готовность к разработке новых методов исследований функций животных и человека.</p>	<p style="text-align: center;"><i>Реферат по теме:</i></p> <p style="text-align: center;">«Воздействие электромагнитных полей на организмы человека и животных»</p> <p style="text-align: center;"><i>Контрольные вопросы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификации веществ, входящих в состав живых организмов. 2. Роль минеральных элементов, белков, липидов, углеводов, витаминов в питании человека и животных. 3. Незаменимые факторы питания. 4. Вода и ее роль в живых организмах. 5. Структура низкомолекулярных соединений, входящих в состав биологических объектов. <p style="text-align: center;"><i>Тесты</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Транспорт электронов на кислород через дыхательные комплексы сопряжен с перекачиванием... <ol style="list-style-type: none"> а) электронов из межмембранного пространства в матрикс б) ионов калия из межмембранного пространства в матрикс в) протонов из матрикса в межмембранное пространство 2. Синтез GTP в цикле трикарбоновых кислот сопряжен с превращением... <ol style="list-style-type: none"> а) фумарата в малат б) сукцината в фумарат в) цитрата в цис-аконитовую кислоту г) α-КГ в сукцинат 	<p style="text-align: center;"><i>Вопросы к зачету</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Развитие биохимии, и ее связи с практикой: агрономией, микробиологией, биотехнологией, медициной и ветеринарией. 2. Общая характеристика веществ, входящих в состав организмов, их роль и значение. 3. Роль минеральных элементов, белков, липидов, углеводов, витаминов в обмене веществ человека и животных. 4. Калорийность и усвояемость пищевых продуктов. 5. Физико-химическая характеристика воды как универсального растворителя в биологических системах. 6. Основные понятия электрохимии водных растворов. 7. Закон действующих масс, константы диссоциации кислот и оснований, водородный показатель (рН), буферные растворы. 8. Основные физико-химические методы, применяемые в биохимии: спектрофотометрия, флуориметрия, ЭПР- и ЯМР- спектроскопия, хроматография, калориметрия, электрофорез, вискозиметрия, рентгено- структурный анализ. 9. Основы химической кинетики: молекулярность и порядок реакции; константы скоростей химических реакций и факторы, влияющие на скорости и равновесия реакций. 10. Гомогенный и гетерогенный катализ. 11. Физико-химические свойства низкомолекулярных

	<p>3. Конечным продуктом катаболизма пуринов у человека является...</p> <p>а) мочеви́на б) аммиак в) мочева́я кислота г) аллантаин</p> <p>4. Какие из перечисленных липидов являются незаменимыми факторами питания...</p> <p>а) витамин А б) холестерин в) олеиновая кислота г) линолевая кислота</p> <p>5. Чем определяется пищевая ценность белков...</p> <p>а) аминокислотным составом б) порядком чередования аминокислот в молекуле белка в) наличием заряда белковых молекул г) возможностью расщепления в желудочно-кишечном тракте</p> <p>6. Фибронектин является фактором, связывающим коллагеновые волокна, протеогликаны, клетки. Какими свойствами это объясняется?</p> <p>а) располагается внутри клеток б) располагается в межклеточном пространстве в) является поливалентным белком г) имеет центры связывания фибробластов, коллагена</p> <p>7. Какие последствия может иметь недостаток витамина С в организме...</p> <p>а) уменьшение прочности структуры коллагена б) повышение количества оксипролина в коллагене в) снижение количества оксипролина в коллагене г) увеличение количества водородных связей между полипептидными цепями коллагена</p>	<p>соединений, входящих в состав биологических объектов.</p>
--	--	--

	<p>8. В медицинской и ветеринарной практике протеолитические ферменты – пепсин, трипсин, коллагеназы и эластазы – могут быть использованы...</p> <ul style="list-style-type: none">а) при повышении температурыб) при нарушении пищеваренияв) для очистки ран, тромбов и участков омертвевшей тканиг) в лечении злокачественных новообразований	
--	--	--

Фонд оценочных средств по промежуточной аттестации

а) Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) и ОПОП ВО по данному направлению подготовки. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины представлен в разделе 3

Формирование данных компетенций в процессе освоения образовательной программы осуществляется следующим образом:

- для очной формы обучения

Код компетенции	Изучаемые дисциплины и др. виды подготовки*			
	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс
ОПК-1	Иностранный язык НИД	Физиология, методология научных исследований, иммунология, биологические закономерности повышения продуктивности животных, физиология и биохимия пищеварения, физиологические и биохимические процессы пищеварения жвачных, биохимия , НИД	НИД	НИД Практика получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика) Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-1	НИД	Физиология, биохимия , НИД	НИД	НИД Практика получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Представление научного доклада об основных результатах подготов-

				ленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-2	НИД	Физиология, биохимия НИД	НИД	НИД Практика получения профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-5	НИД	Физиология, биохимия, иммунология, биологические закономерности повышения продуктивности животных НИД	НИД	НИД Практика получения профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

- для заочной формы обучения

Код компетенции	Изучаемые дисциплины и др. виды подготовки*				
	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс

ОПК-1	Иностранный язык НИД	Физиология, методология научных исследований, иммунология, биологические закономерности повышения продуктивности животных, физиология и биохимия пищеварения, физиологические и биохимические процессы пищеварения жвачных, биохимия , НИД	НИД	НИД	НИД Практика получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика) Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-1	НИД	Физиология, биохимия , НИД	НИД	НИД	НИД Практика получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-2	НИД	Физиология, биохимия НИД	НИД	НИД	НИД Практика получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика) Подготовка к сдаче и сдача государственного эк-

					замена Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-5	НИД	Физиология, биохимия , иммунология, биологические закономерности повышения продуктивности животных НИД	НИД	НИД	НИД Практика получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия (Лек), семинары (Сем), самостоятельная работа обучающихся (СР)).
2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (практические, научно-практические и лабораторные работы (Пр, НПр и Лаб), самостоятельная работа обучающихся (СР)).
3. Закрепление теоретических знаний, умений и формирование способности владения, предусмотренных компетенциями (практические, научно-практические и лабораторные работы (Пр, НПр и Лаб) и др. виды, самостоятельная работа обучающихся (СР)).

Виды учебных занятий по компетенциям с целью охвата всех этапов формирования компетенций

Темы учебной дисциплины	ОПК-1	ПК-1	ПК-2	ПК-5
--------------------------------	--------------	-------------	-------------	-------------

Тема 1	Лек, Сз	Лек, Сз	Лек, Сз	Лек, Сз
Тема 2	Лек, Сз			
Тема 3	Лек, Сз			
Тема 4	Лек, Сз	Лек, Сз	Лек, Сз	Лек, Сз
Тема 5	Сз	Сз	Сз	Сз
Тема 6	Лек, Сз, Лаб	Лек, Сз, Лаб	Лек, Сз, Лаб	Лек, Сз, Лаб
Тема 7	Лек, Сз, Лаб	Лек, Сз, Лаб	Л, Сз, Лаб	Лек, Сз, Лаб
Тема 8	Сз	Сз	Сз	Сз
Тема 9	Лек, Сз, Лаб	Лек, Сз, Лаб	Лек, Сз, Лаб	Лек, Сз, Лаб
Тема 10	Лек, Сз, Лаб	Лек, Сз, Лаб	Лек, Сз, Лаб	Лек, Сз, Лаб
Тема 11	Сз	Сз	Сз	Сз
Тема 12	Лек, Сз	Лек, Сз	Лек, Сз	Лек, Сз
Тема 13	Сз	Сз	Сз	Сз
Тема 14	Лек, Сз, Лаб	Лек, Сз, Лаб	Лек, Сз, Лаб	Лек, Сз, Лаб
Тема 15	Сз	Сз	Сз	Сз
Тема 16	Лек, Сз	Лек, Сз	Лек, Сз	Лек, Сз
Тема 17	Сз	Сз	Сз	Сз
Тема 18	Сз	Сз	Сз	Сз
Тема 19	Сз	Сз	Сз	Сз
Тема 20	Лек, Сз, Лаб	Лек, Сз, Лаб	Лек, Сз, Лаб	Лек, Сз, Лаб
Тема 21	Лек, Сз, Лаб	Лек, Сз, Лаб	Лек, Сз, Лаб	Лек, Сз, Лаб
Тема 22	Лек, Сз	Лек, Сз	Лек, Сз	Лек, Сз
Тема 23	Лек, Сз	Лек, Сз	Лек, Сз	Лек, Сз
Тема 24	Сз	Сз	Сз	Сз

Тема 25	Сз	Сз	Сз	Сз
Тема 26	Сз	Сз	Сз	Сз
Тема 27	Сз	Сз	Сз	Сз
Тема 28	Сз	Сз	Сз	Сз
Тема 29	Сз	Сз	Сз	Сз
Тема 30	Лек, Лаб	Лек, Лаб	Лек, Лаб	Лек, Лаб
Тема 31	Сз	Сз	Сз	Сз
Тема 32	Сз	Сз	Сз	Сз
Тема 33	Лек, Сз	Лек, Сз	Лек, Сз	Лек, Сз
Тема 34	Лек, Лаб	Лек, Лаб	Лек, Лаб	Лек, Лаб
Тема 35	Лек	Лек	Лек	Лек
Тема 36	Сз	Сз	Сз	Сз

Формирование каждой компетенции по этапам в ходе изучения данной дисциплины (модуля) осуществляется на различных видах учебных занятий и самостоятельной работы и оценивается различными видами оценочных средств в ходе текущей аттестации.

б) Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

Сформированность каждой компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

1. Пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины
2. Продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины
3. Эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения дисциплины оценивается в ходе промежуточного контроля успеваемости экзамен (зачет) **в виде контрольного задания.**

Этап сформированности компетенции считается освоенным, если получено не менее 50% правильных ответов. Только при условии освоения всех этапов компетенции не менее чем на 50%, компетенция считается сформированной.

Контрольные задания (тесты) позволяют оценить уровень сформированности каждой компетенции на каждом этапе.

При наличии 5 компетенций по каждой формулируется по 2 вопроса по каждому этапу (6 вопросов по компетенции). Итого 30 вопросов (5х6).

Шкала оценивания уровня сформированности компетенции

Процент освоения компетенции	Уровень сформированности компетенции	Оценка
50-69	1- пороговый	удовлетворительно
70-84	2-продвинутый	хорошо
85-100	3-эталонный	отлично

в) Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Контрольные задания по дисциплине

Компетенция	Этап сформированности компетенции	Контрольные задания
ОПК-1	знать	Вопрос 1. Цель, подходы и методы исследования структуры белка
		Вопрос 2. Основные методы изучения обмена веществ
	уметь	Вопрос 3. Количественное определение ферментов. Измерения ферментативной активности.
		Вопрос 4. Определение константы диссоциации кислот и оснований, водородного показателя (рН), буферности растворов.
	владеть	Вопрос 5. Регуляция активности ферментов путем химической и структурной модификации. Использование лекарственных средств как ингибиторов ферментов.
		Вопрос 6. Биохимические методы, применяемые для контроля качества лекарственных средств
ПК-1	знать	Вопрос 1. Репарация генетических повреждений в ДНК
		Вопрос 2. Биохимическая термодинамика
	уметь	Вопрос 3. Обнаружение витаминов в тканях
		Вопрос 4. Выявление содержания свободных ами-

		нокислот в тканях
	владеть	Вопрос 5. Механизмы обезвреживания аллелопатических хемотропов Вопрос 6. Способы свёртывания и ассоциации полипептидных цепей
ПК-2	знать	Вопрос 1. Калорийность и усвояемость пищевых продуктов.
		Вопрос 2. Витаминизация пищевых продуктов
	уметь	Вопрос 3. Обнаружение глюкозы в крови
		Вопрос 4. Определение ферментов в крови для диагностики болезней.
владеть	Вопрос 5. Обозначьте регуляторное действие аллостерических ферментов.	
	Вопрос 6. Анализ белкового спектра плазмы	
ПК-5	знать	Вопрос 1. Роль минеральных элементов, белков, липидов, углеводов, витаминов в обмене веществ человека и животных.
		Вопрос 2. Характеристика гормонов, продуцируемых разными эндокринными системами
	уметь	Вопрос 3. Определение общего содержания липидов в тканях
		Вопрос 4. Определение константы скоростей химических реакций. Факторы, влияющие на скорости и равновесия реакций.
	владеть	Вопрос 5. Основные физико-химические методы, применяемые в биохимии: спектрофотометрия, флуориметрия, ЭПР- и ЯМР- спектроскопия, хроматография, калориметрия, электрофорез, вискозиметрия, рентгеноструктурный анализ.
		Вопрос 6. Обнаружение и выделение незаменимых факторов питания.

г) Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура оценивания осуществляется по каждой компетенции в рамках трех этапов (знания, умения, навыки).

На основе сформированных контрольных заданий или иных материалов определяется количество вопросов по каждой компетенции каждого этапа для оценки уровня сформированности компетенции.

При обработке контрольного задания или иного материала определяется количество и процент правильных ответов, выводится среднее значение и уровень сформированности согласно разработанной и представленной шкале. Этап сформированности компетенции считается освоенным, если получено не менее

50% правильных ответов. Только при условии освоения всех этапов компетенции не менее чем на 50%, компетенция считается сформированной.

Формы оформления процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций представлены в приложении 1 , приложении 2:

Приложение 1
к зачетной ведомости

**Лист оценки
уровня сформированности компетенций**

Дисциплина Биохимия

Направление подготовки 06.06.01. «Биологические науки»

Направленность (профиль) подготовки 03.03.01. «Физиология»

Квалификация (степень) выпускника - «Исследователь. Преподаватель – исследователь»

Форма обучения очная, заочная

Компетенция	Этап сформированности компетенции	Количество вопросов для оценки уровня сформированности компетенции	Количество правильных ответов	Процент правильных ответов	Уровень сформированности компетенции и ее номер
Ф.И.О. обучающегося					
ОПК-1	1	2			
	2	2			
	3	2			
	среднее значение	х			
ПК-1	1	2			
	2	2			
	3	2			
	среднее значение	х			
ПК-2	1	2			
	2	2			
	3	2			
	среднее значение	х			
ПК- 5	1	2			
	2	2			
	3	2			
	среднее значение	х			

Преподаватель

_____ *Ф.И.О.*

_____ *дата*

**Лист оценки
уровня сформированности компетенций**

Дисциплина Биохимия

Направление подготовки 06.06.01. «Биологические науки»

Направленность (профиль) подготовки 03.03.01. «Физиология»

Квалификация (степень) выпускника - «Исследователь. Преподаватель – ис-
следователь»

Форма обучения очная, заочная

№ п/п	Ф.И.О. обучаю- щегося	Процент сформированности компетенции / номер уровня сформированности компетенции			
		ОПК-1	ПК-1	ПК-2	ПК-5
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Номер уровня сформированности компетенции:

1 – пороговый уровень (50 - 69%)

2 – продвинутый уровень (70 - 84%)

3 – эталонный уровень (85 - 100%)

Преподаватель _____

Ф.И.О

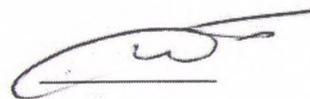
дата

Лист изменений и дополнений, внесенных в рабочую программу дисциплины «Биохимия»

Номер и название раздела рабочей программы	Изменения, дополнения	Обоснование	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
7. <i>Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Биохимия»</i>	Тестовые задания (20 вопросов)	Для самостоятельного изучения дисциплины	26.08.2015 протокол №1	

Программа допускается к использованию в учебном процессе в 2015 – 2016 учебном году

Декан технологического факультета



Диченский А.В.

Лист
изменений и дополнений, внесенных в УМК дисциплины «Биохимия»

Номер и название раздела УМКД	Изменения, дополнения	Обоснование	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
Обеспечение дисциплины учебной, учебно-методической и научной литературой	1. Алимов, А.М. Биохимия в вопросах и ответах: учебное пособие / А.М. Алимов, А.М. Галиева, Л.А. Закирова. — Казань: КГАВМ им. Баумана, 2016. - 96 с. https://e.lanbook.com/book/123330	Обновление научно-учебной литературы	25.08.2016 г. Протокол №10	

УМКД допускается к использованию в учебном процессе в 2016 - 2017 учебном году

Декан технологического факультета



А.В. Диченский

Лист

изменений и дополнений, внесенных в УМК дисциплины «Биохимия»

Номер и название раздела УМКД	Изменения, дополнения	Обоснование	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
Обеспечение дисциплины учебной, учебно-методической и научной литературой	1. Васильева, С. В. Клиническая биохимия крупного рогатого скота : учебное пособие / С. В. Васильева, Ю. В. Конопатов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 188 с. https://e.lanbook.com/book/92624	Обновление научно-учебной литературы	25.08.2017 г. Протокол №10	

УМКД допускается к использованию в учебном процессе в 2017 - 2018 учебном году

Декан технологического факультета



А.В. Диченский

Лист

изменений и дополнений, внесенных в УМК дисциплины «Биохимия»

Номер и название раздела УМКД	Изменения, дополнения	Обоснование	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
Обеспечение дисциплины учебной, учебно-методической и научной литературой	1. Здоровьева, Е. В. Физиология крови: учебное пособие / Е.В. Здоровьева. — Пенза: ПГАУ, 2018. - 80 с. https://e.lanbook.com/book/131064 2. Мосягин, В.В. Биохимия и физиология активного транспорта в организме животных: монография / В.В. Мосягин, Н.И. Жеребилов, В. И. Максимов [и др.]. - Курск: Курская ГСХА, 2018. - 272 с. https://e.lanbook.com/book/134846	Обновление научно-учебной литературы	28.08.2018 г. Протокол №10	

УМКД допускается к использованию в учебном процессе в 2018 - 2019 учебном году

Декан технологического факультета



Н.В. Гриц

Лист

изменений и дополнений, внесенных в УМК дисциплины «Биохимия»

Номер и название раздела УМКД	Изменения, дополнения	Обоснование	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
Обеспечение дисциплины учебной, учебно-методической и научной литературой	1. Нечаева, Е.А. Биохимия: учебное пособие / Е.А. Нечаева, Т.П. Мицуля. - Омск : Омский ГАУ, 2019. - 90 с. https://e.lanbook.com/book/126629	Обновление научно-учебной литературы	28.08.2019 г. Протокол №10	

УМКД допускается к использованию в учебном процессе в 2019 - 2020 учебном году

Декан технологического факультета



И. А. Дроздов

Лист

изменений и дополнений, внесенных в УМК дисциплины «Биохимия»

Номер и название раздела УМКД	Изменения, дополнения	Обоснование	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
Обеспечение дисциплины учебной, учебно-методической и научной литературой	Изменений нет		25.08.2020 г. Протокол №10	
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	Внесены изменения в «Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса»: Учебная аудитория для занятий лекционного типа. Учебно-лабораторный корпус, аудитория 122. Перечень оборудования: Экран наст. Механический 2*2 – 1 шт., доска меловая 3х секционная -1шт., моноблок поточный аудиторный – 48 шт., парта для лиц с ОВЗ – 1 шт., стол демонстративный физиологический – 1 шт., трибуна – 1 шт., табурет Хокер -1 шт., монитор 20 «Viewson» 6: VA 204a6eD., крепление для проектора -1шт., проектор WiewSonic –1 шт, компьютер -1 шт.. Перечень ПО: Лицензия	Изменены и дополнены в связи с проведением регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности в академии и необходимостью совершенствования материально-технического обеспечения	25.08.2020 г. Протокол №10	

	<p>№46502908 от 10.02.2010 на программное обеспечение «Microsoft Windows Professional 7 Russian»; Лицензия №46502908 от 10.02.2010 на программное обеспечение «Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian» ; Лицензионное соглашение № 156А-191202-14942-180-2055 от 02.12.2019 на программное обеспечение «Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition»</p> <p>Учебная аудитория для занятий семинарского типа. Учебно-лабораторный корпус, аудитория 123.</p> <p>Перечень оборудования: Доска меловая настенная 3-х секционная 3000*1000 – 1 шт., Микроскоп биологический ученический «Биомед» -6 шт., микроскоп монокулярный «Миктрон -102 М»- 3 шт., водяная баня -1 шт., стол пристенный химический (пластик)- 7 шт.(7 пос.мест), стол лабораторный островной – 1 шт. (4 посадочных места), стол преподавательский – 1 шт., табурет Хокер – 8 шт., стул престиж -1 шт., стул -1 шт..</p> <p>Помещение для самостоятельной работы. Учебно-лабораторный корпус, аудитория 231. Перечень оборудования: Компьютер LG-14 шт., стол компьютерный ВСК-009 -16 шт.(16 посад.мест), табурет Хокер-9 шт., стол В-ДЛ-008- 1 шт., доска 3х секционная -1шт. стул – 13 шт., стул черный – 2 шт. .</p> <p>Перечень ПО: Лицензия №60411836 от 24.05.2012 на программное обеспечение «Microsoft Windows Professional 7 Russian»; Лицензия №60411836 от 24.05.2012 на программное обеспечение «Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian» ; Лицензионное соглашение № 156А-191202-14942-180-2055 от 02.12.2019 на программное обеспечение «Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition»</p> <p>Помещение для самостоятельной работы. Учебно-лабораторный корпус, аудитория 122а. Перечень оборудования: Доска меловая настенная 3-х секционная 3000*1000 – 1 шт., Телевизор LG -21 F80K- 1шт., проектор EPSON «EMP-X5e»- 1 шт., экран – 1шт., микроскоп “Микрон -400 МВ» -1шт.,</p>			
--	--	--	--	--

	<p>компьютер P4-631 3.0 GHz Asus Socket 775. P5GC-MX-5 шт., видеоплеер LG 172 TW – 1 шт., ноутбук Asus- 1 шт., стол компьютерный- 14 шт.(14 пос.мест) , табурет Хокер -7 шт., стул металлический- 5 шт., стол рабочий – 1 шт. стул – 12 шт.. Перечень ПО: Лицензия №60411836 от 24.05.2012 на программное обеспечение «Microsoft Windows Professional 7 Russian»; Лицензия №60411836 от 24.05.2012 на программное обеспечение «Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian» ; Лицензионное соглашение № 156А-191202-14942-180-2055 от 02.12.2019 на программное обеспечение «Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition»</p> <p>Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебно-лабораторный корпус, аудитория 121. Перечень оборудования: Доска меловая настенная 3-х секционная 3000*1000 – 1 шт., Шкаф вытяжной ММЛ-10-011- 1шт., шкаф для лабораторной посуды – 1 шт., шкаф для хранения инструментов и препаратов- 1 шт., стол лабораторный биологический NL-30-42-4П-6 шт.(12 посад.мест), стол лабораторный островной – 1 шт. (4 посадочных места), стол преподавательский – 1 шт., стол Хокер – 16 шт., стул - 1 шт..</p> <p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Учебно-лабораторный корпус, аудитория 124. Перечень оборудования: Шкаф для химических реактивов ММЛ-12 с постоянной вентиляцией- 6 шт., автоклав переносной – 1 шт., аппаратура титрометрическая БАТ -15,2– 1 шт., весы аналитические 2кл.НТ(Р)-220 Э1Ф,220В,мощ.6Вт,цена деления 0,05 мг–1шт., стеллаж библиотечный односторонний.- 1 шт., фотоэлектрокалориметр КФК-2.- 2 шт., микродозатор 1-ноканальный.-1 шт.,.</p> <p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Учебно-лабораторный корпус, аудитория 119а. Перечень</p>			
--	--	--	--	--

	<p>оборудования: Облучатель настенный обн-150 э1ф,220в, мощн.180вт.- 1шт., шкаф для химических реактивов ммл-12 с постоянной вентиляцией-1шт., шкаф для хранения инструментов и препаратов- 2 шт., термостат- 1 шт., шкаф сушильный стерилизационный шс-80-01 спу до 200 град.- 1 шт., холодильник «Stinol» – 1 шт., стол каркасный – 1 шт., стол лабораторный NL-11-11-ОП – 2 шт., компьютерный стол – 1 шт. рН метр электронный-1 шт., аппарат титрометрический БАТ-15,2-1 шт., термостат переносной – 1 шт., фотоэлектрокалориметр – 1 шт., табурет Хокер -1 шт.</p>			
--	---	--	--	--

УМКД допускается к использованию в учебном процессе в 2020 - 2021 учебном году

Декан технологического факультета



И. А. Дроздов