

**ТАДЖИКСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА БИОХИМИИ**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
(СИЛЛАБУС)**

по предмету «Биохимия» для студентов 3-го курса
по специальности биология биологического факультета

Учебный предмет: Биохимия

Специальность: 31010101 – биология

Объем учебных часов: 3 кредита (72 часа)

Лекция: 1 кредит (24 часа)

Лабораторные (СРСРП): 1 кредит (24 часа)

Самостоятельная работа (СРС) - 1 кредит (24 часа)

Курс: 3

Семестр: 6

ДУШАНБЕ – 2023

СИЛЛАБУС

(рабочая программа) составлен доцентом кафедры биохимии Хамрабаевой З.М. по предмету Обмен веществ и энергии для студентов 3-го курса очного отделения по специальности 31010101-биология

Фамилия имя преподавателя	Курс	2	Расписание занятий
к.б.н., доцент Хамрабаева З.М.	Семестр	3	
	Кредиты	3	
Адрес преподавателя: Кафедра биохимии учебное здание №16 аудитория 309 Тел: 934743366	Лекция	24 ч	Пятница 17 ⁰⁰ -17 ⁵⁰ (ауд _____)
	СРСРП	24 ч	Среда 16 ⁰⁰ -17 ⁵⁰ (ауд _____)
	СРС	24 ч	
	Прием СРС	-	Понедельник 11 ⁰⁰ -11 ⁵⁰ (каб. 310)
	Тип итогового наблюдения	Экзамен	

Рабочая учебная программа составлена на основании государственного стандарта о высшем профессиональном образовании Республики Таджикистан, утверждённого от 11.06.2005 Министерством образования РТ для студентов по специальности биология от 11.06.2005. а также Положении о кредитной системе высшего образования в Республике Таджикистан (решение Коллегии Министерства образования и науки Республики Таджикистан от 30.12.2017 г. 2016, №19/24).

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры биохимии.

Протокол № 6 от «23» января 2023 г.

Зав.кафедрой, к.б.н.

 _____ /

Иброгимова С.И.

Утверждена научно-методическим советом биологического факультета,
протоколом № 5 от «25» 01 2023 г.

Председатель научно-методического совета,
д.с.х.н.



Сатторов Р.Б.

I. ОРГАНИЗАЦИОННО - МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1. Рабочая программа учебного предмета (силлабус) составлена по специальности 31010101 – биология.

Данный предмет является одним из обязательных среди изучаемых для студентов. Предмет «Биохимия» преподается студентам в виде лекционных и лабораторных работ.

Основными формами организации учебного процесса по дисциплине являются лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа. Самостоятельная работа студентов заключается в проработке лекционного материала и рекомендованной литературы, составление глоссария, подготовки докладов.

1.2. Краткая характеристика предмета

Биохимия изучает химические соединения, входящие в состав живых организмов, и те превращения, которым они подвергаются в процессе жизнедеятельности. Биохимия рассматривает химическое строение того или иного компонента живых клеток в первую очередь в связи с выполняемой ими функцией в обмене веществ. Этим биохимия принципиально отличается от химии природных соединений и именно поэтому она является неотъемлемой отраслью биологии.

Задачей курса «Биохимия» является изучение основных химических превращений, лежащих в основе жизнедеятельности. Важнейшей задачей курса является ознакомление с логикой происходящих в живых клетках процессов и их регуляции. Курс «Биохимия» призван дать понимание того, каков конкретный молекулярный механизм происходящих в организмах биохимических процессов и каким образом можно направить эти процессы в клетках микроорганизмов, растений и животных, чтобы они могли быть успешно использованы для нужд современной биологии, биотехнологии, медицины и т.п.

1.3. Цель и задачи предмета.

Цель преподавания курса - дать глубокие фундаментальные знания, позволяющие студентам рационально проводить поисковые экспериментальные исследования, эффективно использовать в научно-исследовательской и практической работе современные методы биохимических исследований, обобщать и анализировать полученные результаты, осуществлять перспективное планирование исследований на основе последних достижений в данной отрасли.

Задача - Изучение биохимии проводится для формирования базового знания о молекулярно-уровне организации организма и особенностях клеточного метаболизма.

В зависимости от цели в процессе изучения предмета «Биохимия» решаются следующие задачи:

- сформировать представление о современном состоянии и перспективах развития биохимии;
- ознакомить с основными классами химических соединений живого организма, методами их изучения;
 - дать характеристику структурно-функциональной организации и молекулярных механизмов происходящих в организмах физиолого-биохимических процессов;
 - научить умению самостоятельного поиска и анализа информации, использованию ее в процессе научно-практической деятельности.

1.4. Пререквизиты: Изучение курса базируется на знании студентами физики, химии, биологии, которые создают необходимую теоретическую базу и практические навыки для понимания и осмысления положений, излагаемых в данном курсе. Для освоения курса предусмотрены лекционные, лабораторные занятия и самостоятельное изучение.

1.5. Постреквизиты: генетика, физиология растений, физиология человека и животных, цитология и гистология, микробиология, биофизика, биотехнология и т.д.

1.6. Основные требования к предмету и его изучению:

Студент должен уметь корректировать свои знания как в теоретическом направлении, так и в практическом значении.

1.6.1. Требования к степени изучения предмета (профессиональное значение).

Студент должен профессионально использовать полученные знания в теоретическо-практической деятельности как во время обучения, так и в профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- правила техника безопасности работы в биохимических лабораториях;
- сущность физико-химических процессов на молекулярном уровне живого организма;
- общие представления о классификации органических веществ клетки;
- молекулярные основы физиолого-биохимических процессов;
- особенности строения основных представителей всех классов органических соединений живого организма и их взаимопревращения;
- механизмы активации и ингибирования реакций организма;

Уметь:

- раскрыть взаимосвязь процессов метаболизма и обмена энергией
- пользоваться измерительными приборами и оборудованием, применяемыми в биохимических исследованиях;
- подбирать концентрации субстратов и условия проведения реакций.
- использовать научную литературу в написании рефератов.

Использовать в практике:

- профессиональную информацию полученную в течение обучения;
- интерпретировать результаты основных биохимических исследований;
- пользоваться картами метаболизма, специальным справочным материалом;
- пользоваться измерительными приборами и оборудованием, применяемыми в биохимических исследованиях.

В зависимости от темы или аудитории при изучении предмета, помимо традиционных лекций, существуют различные активные виды преподавания теоретических вопросов, такие как проблемные лекции, академические лекции, лекции-дебаты, лекции с паузами, комплексные лекции и т. д.

Формы – лекции, практические занятия, подготовка докладов к конференции, самостоятельная работа, выполнение условных заданий по каждой теме, самостоятельная работа, написание конспекта.

Методы – решение задач, подготовка отчетов, самостоятельная работа, дискуссии, рабочие игры, выполнение контрольных работ и так далее.

При проведении практических занятий рекомендуется использовать электронное оборудование: электронная доска, персональные компьютеры, проекционное оборудование. Основные пояснительные материалы (чертежи, планы, таблицы, графики) для соответствующего использования (демонстрации, диски) должны быть подготовлены заранее. Определение количества наглядного материала (рабочая программа, календарно-тематический план, методический материал, лекционный материал и т. д.) отвечает интересам работы, так как они используются всеми учащимися на занятиях одновременно. Также в интересах работы является использование тестов при проведении опроса на практических занятиях.

II. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПО ПРЕДМЕТУ «БИОХИМИЯ»

Общее количество кредитов – 3 кредита (72 часа)

Лекционно-теоретические занятия – 1 кредит (24 часа)

Аудиторно - практические занятия – 1 кредит (24 часа)

Самостоятельная работа студента – 1 кредит (24 часа)

Общий календарно-тематический план учебного предмета

2.1. Содержание

№	Неделя	Название тем	Аудиторные занятия		СРС	Всего	Литература
			Лекция	СРСРП			
1	I	Предмет биохимии. Белки. Функции белков. Строение и свойства входящих в состав белков аминокислот.	1	2	1	4	1[7-11],2[15-19],4[12-16],6[3-6]
2	II	Уровни структурной организации белков. Классификация белков.	1	2	2	5	1[17-22],4[30-48],6[10-14]
3	III	Ферменты. Классификация и номенклатура ферментов. Регуляция ферментативной активности.	1	2	1	4	1[48-56],2[5-26],4[14-23],6[20-39]
4	IV	Строение и функции нуклеиновых кислот.	1	2	2	5	1[34-38],3[48-50],6[25-38],
5	V	Углеводы. Классификация. Химическое строение.	1	2	1	4	1[16-24],4[35-43],6[94-99]
6	VI	Липиды. Функции липидов. Классификация липидов	1	2	2	5	2[13-20],3[28-36],6[41-48]
7	VII	Витамины. Гормоны. Фитогормоны.	1	2	1	4	2[6-12],3[13-23],6[134-139]
8	VIII	Обмен веществ и энергии. Обмен углеводов. Гликолиз. Брожение. Цикл Кребса.	1	2	2	5	1[19-32],3[51-61],4[11-18]
9	IX	Фотосинтез. Цикл Кальвина.	2	1	1	4	4[98-113],6[145-148]
10	X	Пентозофосфатный путь окисления глюкозы. Глюконеогенез.	2	1	2	5	1[28-33],2[42-47],3[54-59]
11	XI	Обмен липидов. β -окисление жирных кислот в митохондриях. Биосинтез липидов в различных тканях.	2	1	1	4	1[3-15],3[8-10]
12	XII	Обмен белков и аминокислот в тканях. Пути обезвреживания аммиака в организме.	2	1	2	5	1[25-28],2[30-48],4[12-19]
13	XIII	Биохимия крови. Биохимический анализ крови. Биохимия мочи.	2	1	1	4	1[48-56],2[5-26],3[124-138],4[14-23]

14	XIV	Биохимия печени. Механизм обезвреживания токсичных продуктов. Биохимия мышц.	2	1	2	5	1[34-38],3[48-50]
15	XV	Биосинтез нуклеиновых кислот. Биосинтез белка.	2	1	1	4	1[16-24],2[35-43],4[86-96] 6[103-121]
16	XIV	Интеграция обмена различных классов соединений.	2	1	2	5	1[13-20],2[28-36], 3[41-48]
		Всего	24	24	24	72	

2.2. Содержание отдельных тем учебного предмета

Тема 1. Предмет биохимии. Белки. Аминокислоты.

Предмет биохимии. Белки, определение понятия, функции, многообразие в природе, элементарный состав. Аминокислоты - структурные компоненты белков. Строение, свойства, амфотерность. Классификация аминокислот, представители, номенклатура. Незаменимые и заменимые аминокислоты. Полноценные и неполноценные белки.

Тема 2. Классификация белков.

Уровни структурной организации белков. Виды связей в молекулах белков. Классификация белков. Простые и сложные белки. Альбумины, глобулины, протамины, гистоны, проламины, глютелины. Биологически активные пептиды. Сложные белки - протеиды. Апопротеины и простетические группы. Хромопротеиды. Гемоглобин, строение гема и глобина. Липопротеиды. Основные классы, состав, транспортные функции, физиологическое и патологическое значение. Фосфопротеиды. Металлопротеины. Гликопротеины.

Тема 3. Ферменты.

Общие представления о ферментативном катализе. Зависимость скорости ферментативной реакции от температуры, рН, концентрации фермента и субстрата. Константа Михаэлиса как мера сродства фермента к субстрату. Отличительные черты ферментов как биокатализаторов белковой природы. Простые и сложные ферменты. Строение сложных ферментов. Холофермент. Апофермент. Кофакторы, коферменты. Механизм действия ферментов. Образование фермент-субстратного комплекса. Активный центр ферментов. Регуляторный (аллостерический) центр фермента. Активаторы и ингибиторы ферментов. Типы ингибиторов: обратимые и необратимые, конкурентные и неконкурентные. Антиферменты. Лекарственные препараты-ингибиторы ферментов. Классификация и номенклатура ферментов.

Тема 4. Нуклеиновые кислоты.

Строение, локализация в клетке и биологическая роль нуклеиновых кислот - ДНК и РНК, нуклеопротеиды, нуклеотиды и нуклеозиды. Нуклеотиды-макроэрги. Циклические формы нуклеотидов. Компоненты нуклеотидов нуклеиновых кислот - пуриновые и пиримидиновые азотистые основания, пентозы. Правила Чаргаффа. Уровни структуры нуклеиновых кислот. Биологическая значимость первичной структуры нуклеиновых кислот. Вторичная структура ДНК - двойная спираль, комплементарные пары нуклеотидов, роль водородных связей в стабилизации вторичной структуры. Третичная структура ДНК - суперспирализация.

Тема 5. Углеводы.

Классификация. Химическое строение. Моносахариды. Открытые и закрытые формы рибозы, глюкозы, фруктозы, галактозы. α - и β -изомеры. Фосфорные эфиры моносахаров Уроновые кислоты. Аминосахара, ацетильные производные. Дисахариды. Строение, гликозидные связи. Мальтоза, сахароза, лактоза. Гомополисахариды. Крахмал, гликоген, клетчатка. Состав, строение. Гетерополисахариды.

Тема 6. Липиды.

Функции липидов. Классификация липидов. Определение и классификация липидов. Липиды тканей и пищи. Суточная потребность. Высшие жирные кислоты. Классификация. Строение. Биологическая роль. Простые липиды - ацилглицерины. Животные жиры и растительные масла. Строение и биологическая роль. Жировые константы. Воска. Сложные липиды - глицерофосфолипиды, сфинголипиды, гликолипиды. Строение и биологическая роль. Представители. Стероиды. Строение и биологическая роль холестерина.

Тема 7. Витамины. Гормоны. Фитогормоны

Витамины и витаминоподобные вещества: химическая природа, классификация, роль в обмене веществ.

Химическая природа гормонов. Механизм действия. Рецепторы гормонов. Внутриклеточные посредники действия гормонов. Механизм усиления сигнала при проведении в клетку. Клеточные ответы на действие.

Фитогормоны: общая характеристика, строение и свойства, представители. Участие в регуляции метаболизма растительной клетки.

Тема 8. Обмен веществ и энергии. Обмен углеводов.

Гликолиз. Характеристика путей распада глюкозы – анаэробный и аэробный, дихотомический, апотомический. Значение. Анаэробный гликолиз. Три стадии. Брожение, общность и различие с гликолизом. Виды брожения.

Цикл Кребса. Роль ЦТК. Ферменты цикла - дегидрогеназы и декарбоксилазы, их коферменты вит В₁ (ТПФ), В₅, В₂. Образование Н₂О, АТФ.

Тема 9. Фотосинтез. Цикл Кальвина.

Биологическое значение, химизм, стадии фотосинтеза. Пигменты. Реакции преобразования энергии. Основные реакции и ферменты цикла Кальвина.

Тема 10. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы. Глюконеогенез.

Апотомический путь распада глюкозы, пентозный цикл. Физиологическое значение пентозного цикла. Глюконеогенез, сущность процесса. Биосинтез глюкозы, как путь обратный гликолизу, три необратимые стадии, их ферменты. Гормональная регуляция. Глюкокортикоиды.

Тема 11. Обмен липидов.

β-окисление жирных кислот в митохондриях. Биосинтез липидов в различных тканях. Связь окисления жирных кислот с ЦТК и дыхательной цепью. Энергетика окисления жирных кислот.

Тема 12. Обмен белков и аминокислот в тканях.

Преобразования аминокислот в тканях. Общие и специфические пути. Переаминирование. Трансаминазы. Коферментная роль витамина В₆. АЛТ и АСТ - органоспецифичные ферменты, диагностическое значение. Дезаминирование аминокислот, виды. Образование и пути обезвреживания аммиака в организме. Образование амидов дикарбоновых кислот. Выведение солей аммония почками, Синтез мочевины в печени (орнитиновый цикл Кребса) - главный путь обезвреживания аммиака у человека. Последовательность реакций, ферменты. Остаточный азот крови, составные компоненты, значение.

Тема 13. Биохимия крови и мочи.

Биохимический анализ крови. Методы определения белка сыворотки крови, гемоглобина, остаточного азота крови, азота мочи, мочевины крови и мочи, мочевой кислоты. Белковые фракции крови, диагностическое значение. Определение активности трансаминаз в крови, норма, диагностическое значение. Диагностика печеночной и почечной недостаточности.

Тема 14. Биохимия печени. Механизм обезвреживания токсичных продуктов. Биохимия мышц.

Тема 15. Биосинтез нуклеиновых кислот. Биосинтез белка.

Репликация ДНК. Биосинтез РНК (транскрипция). РНК-полимераза. Понятие о первичном транскрипте, посттранскрипционных модификациях РНК, сплайсинге. Биосинтез белков. Концепция один ген - один белок. Коллинеарность гена и полипептидной цепи. Вырож-

денность генетического кода. Сборка полипептидных цепей на матрице мРНК на рибосомах (трансляция). Посттрансляционные изменения белков: образование олигомеров, частичный протеолиз, включение небелковых компонентов, образование S-S-мостиков, модификация аминокислот (гидроксилирование, гликозилирование, карбоксилирование) . .

Тема 16. Интеграция обмена различных классов соединений.

Обмен веществ как единая система процессов. Взаимосвязь обмена веществ. Роль узловых метаболитов в интеграции обмена веществ. Ацетил-КоА, пути образования и использования в организме.

2.3.Содержание самостоятельных работ студентов

Самостоятельная работа студента - это работа студента над самостоятельным изучением учебной программы по темам и заданиям с обеспечением со стороны высшего учебного заведения (кафедры) учебно-методической литературой и пособиями. Самостоятельная работа студентов в условиях кредитной системы обучения осуществляется двумя способами:

- самостоятельная работа студента под руководством преподавателя (СРСРП);
- самостоятельная работа студента (СРС).

Содержание СРСРП

Практическая работа является одной из форм учебной деятельности студентов и обеспечивает логическую связь между теоретической подготовкой, практической направленностью отдельных дисциплин и полноценной подготовкой студентов как специалистов. На практических (лабораторных) занятиях студенты усваивают правила и методы практического применения теоретических знаний по предмету, вырабатывают навыки и умения решать конкретные задачи на основе своих научных знаний.

Целью СРСРП является развитие у студентов способности мыслить творчески и самостоятельно, а в процессе закреплять, расширять и интерпретировать теоретические знания, что должно способствовать развитию профессионализации студентов.

Самостоятельная работа студента под руководством преподавателя – это работа, которая оценивается преподавателем в виде тестовых заданий, рефератов, домашних заданий, презентаций собранных материалов, защиты курсовых работ (проектов), отчетов по стажировкам и т.д.

	Темы	Неделя	Содержание практических занятий СРСРП
1	Предмет биохимии. Белки. Функции белков. Строение и свойства входящих в состав белков аминокислот.	I	Качественные реакции на аминокислоты. Цветные реакции на белки.
2	Уровни структурной организации белков. Классификация белков.	II	Гидролиз белков.
3	Ферменты. Классификация и номенклатура ферментов. Регуляция ферментативной активности.	III	Физико-химические свойства белков. Реакции осаждения белков
4	Строение и функции нуклеиновых кислот.	IV	Качественные пробы на присутствие ферментов.
5	Углеводы. Классификация. Химическое строение.	V	Выделение нуклеопротеидов.
6	Липиды. Функции липидов. Классификация липидов	VI	Реакции на продукты гидролиза нуклеопротеидов.

7	Витамины. Гормоны. Фитогормоны.	VII	Реакции на моно-, ди- и полисахариды.
8	Обмен веществ и энергии. Обмен углеводов. Гликолиз. Брожение. Цикл Кребса.	VIII	Качественное и количественное определение глюкозы.
9	Фотосинтез. Цикл Кальвина.	IX	Качественное исследование жира. Определение свойства липидов.
10	Пентозофосфатный путь окисления глюкозы. Глюконеогенез.	X	Качественные реакции на витамины. Количественное определение витамина С.
11	Обмен липидов. β -окисление жирных кислот в митохондриях. Биосинтез липидов в различных тканях.	XI	Гормоны. Качественные реакции на инсулин.
12	Обмен белков и аминокислот в тканях. Пути обезвреживания аммиака в организме.	XII	Приборы и аппаратура в биохимии.
13	Биохимия крови. Биохимический анализ крови. Биохимия мочи.	XIII	Количественное определение сахара и промежуточных метаболитов обмена углеводов в крови.
14	Биохимия печени. Механизм обезвреживания токсичных продуктов. Биохимия мышц.	XIV	Методы выделения растительных белков.
15	Биосинтез нуклеиновых кислот. Биосинтез белка.	XV	Определение белковых фракций сыворотки крови.
16	Интеграция обмена различных классов соединений.	XVI	Современные методы молекулярной биологии. Генная и хромосомная инженерия.
	Всего		24

2.3. Краткое разъяснение тем для самостоятельной работы студентов (СРС)

Самостоятельная работа студентов (СРС) представляет собой активный и целенаправленный способ приобретения знаний, развития их творческих навыков и умений без активного участия в этом процессе преподавателя. Все виды самостоятельной работы студентов являются обязательными и контролируются. Самостоятельная работа студента обеспечивает подготовку студента к текущему предмету. Результатом самостоятельной работы студента является активное участие в проведении лекций, теоретических и практических проверок, семинаров, лабораторных работ, тестов и других формах. Оценка, полученная в результате самостоятельной работы является основанием для итоговой оценки освоения учебных дисциплин. Подведение итогов и оценка самостоятельной работы студента проводится периодически, в присутствии всех студентов академической группы. Результаты, полученные студентом по самостоятельной работе, учитываются при итоговой аттестации по предмету.

Методы выполнения самостоятельной работы студентов на основе учебного плана предмета Большой практикум «Физиология дыхания, пищеварения, сенсорных систем, ВНД» и учебного плана специальности определяются следующим образом:

№	Темы	Задание СРС	Срок сдачи	Объем и метод сдачи работы
1	Предмет биохимии. Белки. Функции белков. Строение и свойства входящих в состав белков аминокислот.	Классификация аминокислот. Методы выделения индивидуальных белков. Структура и функции гемоглобина.	В течении недели после получения задания	В виде реферата (5 стр.) с устной защитой.
2	Уровни структурной организации белков. Классификация белков.	Ингибиторы белковых функций. Яды и лекарства как ингибиторы белков. Шапероны – класс белков, защищающий другие белки от денатурации в условиях клетки и облегчающий формирование их нативной конформации	В течении недели после получения задания	В виде реферата (5 стр.) с устной защитой.
3	Ферменты. Классификация и номенклатура ферментов. Регуляция ферментативной активности.	Использование активности ферментов в медицине.	В течении недели после получения задания	В виде реферата (5 стр.) с устной защитой.
4	Строение и функции нуклеиновых кислот.	Связь структуры нуклеиновых кислот с их функциями.	В течении недели после получения задания	В виде реферата (5 стр.) с устной защитой.
5	Углеводы. Классификация. Химическое строение.	Функции углеводов в организме. Классификация углеводов. Роль углеводов в питании.	В течении недели после получения задания	В виде реферата (5 стр.) с устной защитой.
6	Липиды. Функции липидов. Классификация липидов	Строение и функции биологических мембран.	В течении недели после получения задания	В виде реферата (5 стр.) с устной защитой.
7	Витамины. Гормоны. Фитогормоны.	Понятие об авитаминозах. Жирорастворимые витамины и их транспорт. цАМФ – как посредник внутриклеточной регуляции.	В течении недели после получения задания	В виде реферата (5 стр.) с устной защитой.
8	Обмен веществ и энергии. Обмен углеводов. Гликолиз. Брожение. Цикл Кребса.	Незаменимые /эссенциальные/ компоненты питания. Особенности обмена углеводов в мышцах и печени.	В течении недели после получения задания	В виде реферата (5 стр.) с устной защитой.
9	Фотосинтез. Цикл Кальвина.	C3 и C4 – фотосинтез. Биоэнергетика.	В течении недели после получения задания	В виде реферата (5 стр.) с устной защитой.

10	Пентозофосфатный путь окисления глюкозы. Глюконеогенез.	Пентозофосфатный путь распада глюкозы: особенности, последовательность реакций, роль. Болезни накопления гликогена.	В течении недели после получения задания	В виде реферата (5 стр.) с устной защитой.
11	Обмен липидов. β -окисление жирных кислот в митохондриях. Биосинтез липидов в различных тканях.	Эссенциальные жирные кислоты. Эйкозаноиды.	В течении недели после получения задания	В виде реферата (5 стр.) с устной защитой.
12	Обмен белков и аминокислот в тканях. Пути обезвреживания аммиака в организме.	Патология обмена простетических групп сложных белков. Гниение белков в кишечнике человека.	В течении недели после получения задания	В виде реферата (5 стр.) с устной защитой.
13	Биохимия крови. Биохимический анализ крови. Биохимия мочи.	Характеристика основных белковых фракций крови. Система свертывания крови. Некоторые особенности обмена веществ в почечной ткани в норме и при патологии.	В течении недели после получения задания	В виде реферата (5 стр.) с устной защитой.
14	Биохимия печени. Механизм обезвреживания токсичных продуктов. Биохимия мышц.	Химический состав печени. Роль печени в обмене веществ. Функциональная биохимия мышц, источники энергии мышечной деятельности	В течении недели после получения задания	В виде реферата (5 стр.) с устной защитой.
15	Биосинтез нуклеиновых кислот. Биосинтез белка.	Репликация ДНК. Биосинтез белка в клетках прокариот и эукариот: сходство и различие.	В течении недели после получения задания	В виде реферата (5 стр.) с устной защитой.
16	Интеграция обмена различных классов соединений.	Взаимосвязь процессов обмена веществ в организме. ПОЛ (перекисное окисление липидов).	В течении недели после получения задания	В виде реферата (5 стр.) с устной защитой.

III. ПОЛИТИКА ВЫСТАВЛЕНИЯ ОЦЕНОК

Выставление оценок производится в соответствии с действующим Положением о кредитной системе обучения. Еженедельный контроль за участием студентов на лекционных и практических занятиях, активностью в СРСРП, выполнением письменных домашних заданий и заданий для СРС. В конце семестра проводится итоговый экзамен в различных формах (тестовая, устная, письменная и т.д.).

В конце семестра студент получает общую оценку, которая является показателем результатов усилий обучения в течение семестра. Итоговая оценка выставляется на основании графика оценивания, определяемого ученым советом университета.

Академическая активность студента в каждом периоде (еженедельно: $2,5+6+4=12,5$).

4 бала – активное участие в лекционных занятиях;

6 баллов – выполненное задание относительно СРСРП (семинар, практика и т.д.);

2,5 – выполнение самостоятельной работы (СРС).

Определение рейтинга студента в итоговой аттестации, экзамене по предмету также осуществляется на основании требований баллово-рейтинговой системы ECTS.

Итоговая аттестация, экзамен по предмету принимается и проводится в тестовой или устной форме. Объем тестового вопросника при итоговой аттестации, экзамене по предмету равен 25 вопросам. Меньше допускается для дисциплин по точным наукам.

За каждый правильный ответ - 4 балла. Если в тесте меньше 25 вопросов, установленный балл должен соответствовать 100.

Балл, полученный студентом в ходе итоговой аттестации, экзамена по предмету, считается суммой тестовых баллов. Рейтинговые баллы, полученные студентом на итоговой аттестации, экзамене по предмету, прибавляются к баллам, заработанным им в течение семестра.

Оценка по предмету – это сумма баллов, полученных в течение недели, и результата итогового экзамена. Баллы распределяются следующим образом:

№	Вид контроля	Недели и количество баллов																Выпол- пол-	Σ баллов
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1	За активность в лекционных занятиях	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		64
2	За выполнение СРСРП (семинар, практика и т.д.)	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		96
3	За выполнение СРС	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5		40
4	За неделю	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5		200
5	Всего																	100	300

Итоговая оценка по предмету высчитывается по формуле:

$$Ич = \left[\frac{(ИФ_1 + ИФ_2)}{2} \right] \cdot 0,5 + Ич \cdot 0,5$$

Балловое и цифровое выражение оценок

Балловое выражение	Цифровое выражение	Баллы правильных ответов	Традиционная оценка
<i>A</i>	4,0	$95 \leq A \leq 100$	Отлично
<i>A -</i>	3,67	$90 \leq A < 95$	
<i>B +</i>	3,33	$85 \leq B + < 90$	Хорошо
<i>B</i>	3,0	$80 \leq B < 85$	
<i>B -</i>	2,67	$75 \leq B - < 80$	
<i>C +</i>	2,33	$70 \leq C + < 75$	Удовлетворительно
<i>C</i>	2,0	$65 \leq C < 70$	
<i>C -</i>	1,67	$60 \leq C - < 65$	
<i>D +</i>	1,33	$55 \leq D + < 60$	
<i>D</i>	1,0	$50 \leq D < 55$	Неудовлетворительно
<i>F_X</i>	0	$45 \leq F_X < 50$	
<i>F</i>	0	$0 \leq F < 45$	

Примечание: *Fx* - неудовлетворительная оценка, дающая студенту право не участвовать в повторном изучении предмета и сдать экзамен по предмету в триместре (дополнительную сессию) на безвозмездной основе (без оплаты кредита в кассу).

Внешний вид и участие студентов на всех занятиях (лекциях, семинарах, лабораториях и т.п.) обязательно. Посещаемость не означает автоматическое увеличение баллов, т.е. требуется активное участие студентов. В случае прогула или несвоевременного выполнения заданий, поставленных преподавателем, студент штрафуются на определенные баллы.

Активность на лекционных занятиях и СРСРП обязательна и является одним из оснований для итоговой оценки студента. Обязательное требование – подготовка к каждому уроку. Поскольку результаты, полученные студентом на практических проверках, оцениваются баллами, полученными в ходе текущих учебных занятий. Студент получает в результате освоения предмета на лекционных занятиях, участия и активности - 64 балла, самостоятельной работы студента под руководством преподавателя (семинарской, практической и т.д.) - 96 баллов и за СРС - 40 возможных баллов в каждом академическом периоде.

Письменное домашнее задание – выполнить самостоятельную работу (реферат) на заданную тему. Написание рефератов обязательно для всех студентов. Критерии оценки письменной работы: полнота содержания, объем, логика изложения, наличие анализа и выводов, своевременность сдачи.

Периодический контроль осуществляется проверкой тем лекций, домашнего задания и материалов для чтения, пройденные в ходе курса, и реализуется в виде тестов и обсуждения изученных тем.

Дистанционный экзамен является формой контроля, который проводится дважды в течение годового обучения с целью определения уровня освоения учебной программы. Дистанционные экзамены проводятся тестированием преподавателями-предметниками в тестовых центрах университета.

Итоговый экзамен проводится устно или письменно и включает в себя различные формы заданий: открытые вопросы, решение примеров и задач. Критерии выставления оценок: полнота и точность ответов, логика и стиль изложения.

IV. Учебно-методическое обеспечение предмета

4.1. Список литературы

1. Березов Т.Т. Коровкин Б.Ф. Биологическая химия –3-е изд., перераб. и доп. – М. : Медицина, 1998. – 704 с.
2. Биохимия: учебник / под ред. Е. С. Северина. – М.: ГЭОТАР-Мед., 2004. – 784 с.
3. Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами (под ред. Е.С. Северина) – М.: ГЭОТАР-Мед., 2011. 448 с.
4. Биохимия в таблицах, схемах, графиках: учеб. пособие /сост. С.Д. Жамсаранова, Ю.А. Капустина, Н.А. Тыхеева, Н.Б. Болданова. – Улан-Удэ: Издательство Бурятского государственного университета, 2009. 106 с.
5. Кретович В.Л. Основы биохимии растений. - М.: Высшая школа, 1986.
6. Якубова М.М., Хамрабаева З.М. Биохимия растений. – Душанбе, 2008. 265 с.
7. Якубова М.М., Юлдошев Х., Гиясов Т.Д., Хамрабаева З.М. Руководство к малому практикуму по биохимии: методическое пособие. – Душанбе, 2016. 98 с.