

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра биофизики
(БиоФиз_ИФББ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра биофизики
(БиоФиз_ИФББ)

наименование кафедры

В.А. Кратасюк

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
РЕГУЛЯЦИЯ МЕТАБОЛИЗМА

Дисциплина Б1.В.07 Регуляция метаболизма

Направление подготовки / 03.03.02 Физика Профиль 03.03.02.07
специальность Биохимическая физика

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2018

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

030000 «ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 03.03.02 Физика Профиль 03.03.02.07 Биохимическая физика

Программу
составили

канд.биол.наук, Доцент, Есимбекова
Е.Н.;канд.биол.наук, Доцент, Торгашина И.Г.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины - обучить студентов основам функционирования сложных интегрированных систем на молекулярном уровне, сформировать у студентов научное мировоззрение на основе изучения организации и управления живыми системами. Изучение данного курса позволит студентам увидеть общность механизмов регуляции метаболических процессов живых организмов, что поможет в формировании у них целостного естественнонаучного мировоззрения.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины заключаются в ознакомлении с принципами структурной и функциональной организации биологических объектов, в освоении основных закономерностей и механизмов гомеостатической регуляции; в формировании у студентов углубленных представлений о взаимосвязях между регулирующими стимулами и механизмами регуляции процессов жизнедеятельности на молекулярном и клеточном уровне.

Изучение дисциплины направлено на подготовку выпускника в области естественнонаучных знаний, получение высшего углубленного профессионального образования, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности, обладать предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОПК-1: способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук
--

ОПК-3: способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач

ПК-1: способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин
--

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной

программы

Для успешного освоения предлагаемого курса в полном объеме необходимо предварительное изучение курсов «Химия», «Биология», «Биохимия». Темы курса дополняют изучение базовых дисциплин профессионального цикла «Биология размножения и развития», «Биология человека», «Иммунология», «Молекулярная биология» и др. Знания, полученные при изучении дисциплины «Регуляция метаболизма», помогут студентам в подготовке бакалаврских квалификационных работ, тематика которых связана с темами биохимической регуляции метаболизма, адаптации организмов, ферментативными методами анализа, функционирования биологических мембран. Изучение модулей курса «Регуляция метаболизма» также будут способствовать формированию у студентов-бакалавров целостного естественнонаучного мировоззрения.

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины .

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		8
Общая трудоемкость дисциплины	4 (144)	4 (144)
Контактная работа с преподавателем:	1,78 (64)	1,78 (64)
занятия лекционного типа	0,89 (32)	0,89 (32)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,89 (32)	0,89 (32)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,22 (44)	1,22 (44)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	1 (36)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Общие закономерности регуляции ферментативных процессов в живых организмах и принципы регуляции метаболизма	6	4	0	2	
2	Регуляция энергетического обмена	8	4	0	2	
3	Регуляция метаболизма углеводов	8	5	0	4	
4	Регуляция метаболизма липидов	4	5	0	6	
5	Регуляция метаболизма азотсодержащих соединений	2	5	0	10	
6	Биохимическая регуляция и интеграция метаболизма млекопитающих	2	5	0	10	

7	Особенности регуляции функционирования отдельных тканей организма человека	2	4	0	10	
Всего		32	32	0	44	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	<p>Тема 1.1. Цели и задачи курса «Регуляция метаболизма». Основы функционирования живых организмов. Обмен веществ как важнейшая особенность живой материи.</p> <p>Тема 1.2. Скорость химических реакций. Сущность явлений катализа. Значение катализа в живой природе. Особенности ферментативного катализа. Химическая природа и общие свойства ферментов.</p> <p>Тема 1.3. Способы регуляция скорости ферментативных реакций, в том числе изменением количества молекул фермента, доступностью молекул субстрата и кофермента, изменением каталитической активности молекулы фермента.</p> <p>Тема 1.4. Организация химических реакций в метаболические пути. Компартаментация ферментов. Макромолекулярные комплексы. Реципрокная регуляция катаболизма и анаболизма.</p>	6	0	0
---	---	--	---	---	---

2	2	<p>Тема 2.1. Тканевое дыхание и синтез АТФ. Дыхательный контроль.</p> <p>Тема 2.2. Трансмембранный потенциал ионов водорода как форма запасаения энергии. Окислительное фосфорилирование в дыхательной цепи.</p> <p>Тема 2.3. Координированная регуляция всех стадий синтеза АТФ при катаболизме углеводов. Разобщение тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования.</p>	8	0	0
3	3	<p>Тема 3.1. Гликогенолиз и гликолиз, спиртовое и молочно-кислое брожение. Глюкозо-6-фосфат - узловой пункт обмена моносахаридов. Регуляция транспорта глюкозы в клетки.</p> <p>Тема 3.2. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Пируватдегидрогеназный комплекс.</p> <p>Тема 3.3. Глюконеогенез: сходство и различия с гликолизом. Цикл Кори. Способы регуляция активности ключевых ферментов глюконеогенеза.</p>	8	0	0

4	4	<p>жиров. Биосинтез желчных кислот.</p> <p>Тема 4.2. Регуляция окисления жирных кислот. Окисление ненасыщенных жирных кислот и жирных кислот с нечетным числом атомов.</p> <p>Тема 4.3. Образование кетоновых тел, кетоз. Регуляция окисления жирных кислот и образования кетоновых тел.</p> <p>Тема 4.4. Синтез насыщенных жирных кислот из ацетата. Синтетаза жирных кислот - пример мультиферментного комплекса.</p> <p>Тема 4.5. Изменение липидного обмена в фазе резорбции и пострезорбции. Регуляция ацетил-КоА-карбоксилазы. Реципрокная регуляция синтеза и окисления жирных кислот в печени.</p> <p>Тема 4.6. Ожирение и регуляция массы тела. Эндокринная функция жировой ткани. Лептиновая система в регуляции ответа на истощение. Генетические факторы в развитии ожирения. Регуляция экспрессии генов, играющих главную роль в поддержании массы тела, рационом питания.</p> <p>Тема 4.7. Липидная гипотеза и создание статинов. Холестерин: биологическое значение, пути синтеза и использования.</p>	4	0	0
---	---	---	---	---	---

5	5	<p>Тема 5.1. Ферментативный гидролиз белков. Протеолитические ферменты и их специфичность. Азотистый баланс.</p> <p>Тема 5.2. Пути расщепления углеродных скелетов аминокислот. Источники и способы обезвреживания аммиака в разных тканях. Способы переноса аммиака. Глюкозо-аланиновый цикл.</p> <p>Тема 5.3. Механизмы репликации ДНК.</p> <p>Тема 5.4. Основные этапы биосинтеза белка. Активирование аминокислот, транспортные РНК, информационные РНК, генетический код.</p> <p>Тема 5.5. Посттрансляционные модификации белков. Принципы генной и белковой инженерии.</p> <p>Тема 5.6. Механизмы регуляции экспрессии генов у прокариот и эукариот. Регуляция на уровне транскрипции.</p>	2	0	0
---	---	--	---	---	---

6	6	<p>Тема 6.1. Классификация сигнальных молекул. Гормоны, их распространение в живых организмах, химическая природа и физиологическая роль.</p> <p>Тема 6.2. Принципы передачи гормонального сигнала в клетках-мишенях. Вторичные мессенджеры. Рецепторы гидрофильных гормонов.</p> <p>Тема 6.3. Связь между обменом углеводов, липидов и белков. Регуляция метаболических путей по принципу отрицательной обратной связи.</p> <p>Тема 6.4. Другие сигнальные вещества. Биологически активные пептиды. Ангиотензины, брадикинин и каллидин. Гормоны пищеварительной системы.</p>	2	0	0
---	---	--	---	---	---

7	7	<p>Тема 7.1. Особенности метаболизма нервной ткани. Сравнение нервной и гормональной регуляции у животных. Состав нервной ткани. Структура нейрона. Строение миелина. Химический состав мозга. Энергетический обмен головного мозга. Метаболизм аминокислот.</p> <p>Тема 7.2. Основные фракции белков плазмы. Химический состав крови. Транспорт кислорода и диоксида углерода: влияние парциального давления кислорода; кооперативный эффект; аллостерическая регуляция сродства гемоглобина к кислороду.</p> <p>Тема 7.3. Особенности строения почек. Механизм образования мочи. Роль почек в регуляции кислотно-основного равновесия.</p> <p>Тема 7.4. Механизмы обезвреживания веществ. Обезвреживание нормальных метаболитов</p> <p>Тема 7.5. Особенности функционирования иммунной системы человека. Иммуноглобулины (антитела). Структура молекул антител. Система комплемента.</p>	2	0	0
Всего			22	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

			Объем в акад. часах		
--	--	--	---------------------	--	--

			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	<p>Тема 1.1. Взаимосвязь между отдельными клетками, тканями и органами. Биохимические основы важнейших биологических явлений.</p> <p>Тема 1.2. Фермент-субстратный комплекс. Активный и аллостерический центры. Коферменты и простетические группы, витамины. Роль ионов металлов и других кофакторов в функционировании ферментов. Специфичность действия ферментов.</p> <p>Тема 1.3. Способы регуляции активности ферментов: аллостерическая регуляция, регуляция путем ковалентной модификации молекулы фермента; регуляция с помощью белок-белковых взаимодействий; регуляция частичным (ограниченным) протеолизом.</p> <p>Тема 1.4. Механизмы регуляции метаболических путей: регуляция активности аллостерических ферментов, гормональная регуляция, регуляция на уровне транскрипции. Вторичный метаболизм. Способы изучения метаболических путей.</p>	4	0	0

2	2	<p>Тема 2.1. Дыхательная цепь переноса электронов. NAD(P)-зависимые дегидрогеназы. Флавиновые ферменты, убихинон, цитохромы, цитохромоксидаза.</p> <p>Тема 2.2. Представления о механизмах сопряжения окисления и фосфорилирования. Теория Митчелла. Регуляция окислительного фосфорилирования энергетическими потребностями клетки. Ингибирование гидролиза АТФ при гипоксии. Адаптация при гипоксии.</p> <p>Тема 2.3. Терморегуляторная функция тканевого дыхания. Роль митохондрий в синтезе стероидов и апоптозе. Роль митохондриальной системы Р-450.</p>	4	0	0
---	---	--	---	---	---

3	3	<p>Тема 3.1. Пять путей метаболизма сахаров в печени. Регуляция гликолиза. Гексокиназа и фосфофруктокиназа – регуляторные ферменты гликолиза. Регуляция активности гликоген-фосфорилазы – ключевого фермента гликогенолиза. Гормональная регуляция гликогенолиза. Особенности мобилизации гликогена в печени и в мышцах.</p> <p>Тема 3.2. Энергетика брожения и дыхания. Способы регуляция цикла лимонной кислоты. Роль мутаций генов ферментов ЦЛК в развитии рака. Цикл лимонной кислоты как один из амфиболических путей. Анаплеротические реакции.</p> <p>Тема 3.3. Способы регуляция активности ключевых ферментов глюконеогенеза.</p> <p>Тема 3.4. Согласованная регуляция синтеза и распада гликогена. Инсулин-глюкагоновый индекс. Реципрокная регуляция активности ключевых ферментов гликогенеза и гликогенолиза. Координация метаболизма углеводов аллостерическими и гормональными сигналами.</p> <p>Тема 3.5. Связь пентозофосфатного пути превращения глюкозы с гликолизом и глюконеогенезом.</p> <p>Тема 3.6. Изменение углеводного обмена при гипоксических состояниях. Сахарный диабет. Гликогенозы.</p>	5	0	0
---	---	---	---	---	---

4	4	<p>Тема 4.1. Состав желчи, причины и последствия нарушение состава желчи. Регуляция биосинтеза желчных кислот. Строение и классификация липопротеинов. Роль липопротеинов как транспортных форм липидов в организме человека. Исследования липопротеинов крови человека. Нарушения переваривания жиров.</p> <p>Тема 4.2. Роль карнитина в транспорте жирных кислот в митохондрии. Локализация процессов распада липидов. Роль пероксисом в α-окислении.</p> <p>Тема 4.3. Активация синтеза кетоновых тел при голодании. Нарушение регуляции синтеза кетоновых тел при сахарном диабете.</p> <p>Тема 4.4. Пути синтеза жирных кислот. Способы регуляции синтеза жирных кислот.</p> <p>Тема 4.5. Регуляция депонирования жира. Регуляция мобилизации жира, роль перилипина. Согласованная регуляция метаболизма жиров и углеводов.</p> <p>Тема 4.6. Роль адипонектина в усилении чувствительности к инсулину. Влияние грелина на кратковременное пищевое поведение.</p> <p>Тема 4.7. Роль промежуточных продуктов биосинтеза холестерина в других метаболических путях. Механизмы регуляции активности ГМГ-КоА-редуктазы. Генетические дефекты липидного обмена (лизосомные болезни). Биохимические основы атеросклероза.</p>	5	0	0
---	---	---	---	---	---

5	5	<p>Тема 5.1. Ферментативный гидролиз белков. Протеолитические ферменты и их специфичность. Азотистый баланс.</p> <p>Тема 5.2. Использование глутамин в почках для поддержания кислотно-щелочного баланса. Цикл мочевины и его биологическое значение. Регуляция орнитинового цикла. Индукция синтеза ферментов орнитинового цикла. Цикл регенерации аспартата.</p> <p>Метаболические нарушения цикла мочевины, диагностика. Биосинтез аминокислот.</p> <p>Тема 5.3. Ферменты, участвующие в репликации, репарации и рестрикции ДНК. Транскрипция - первый этап реализации генетической информации. РНК-полимеразы.</p> <p>Тема 5.4. Рибосома - место синтеза белка. Структура рибосом. Цикл работы рибосомы. Регуляция биосинтеза белка.</p> <p>Тема 5.5. Сопряжение процессов транскрипции и трансляции. Ингибиторы матричных биосинтезов. Антибиотики. Ферменты синтеза рибо- и дезоксирибонуклеотидов как мишени для действия противоопухолевых и цитотоксических препаратов.</p> <p>Тема 5.6. Опероны, регулируемые на уровне репрессии и на уровне индукции. Адаптивная регуляция транскрипции.</p>	5	0	0
---	---	--	---	---	---

6	6	<p>Тема 6.1. Особенности действия гормонов. Система гормональной регуляции. Уровень и иерархия сигнальных веществ. Регулирование эндокринной системы. Координация и регуляция у животных.</p> <p>Тема 6.2. Аденилатциклазная, гуанилатциклазная, Ca²⁺-мессенджерные системы. Механизмы действия стероидных и белковых гормонов.</p> <p>Тема 6.3. Регуляция основных энергоносителей при нормальном ритме питания. Изменение гормонального статуса и метаболизма при голодании.</p> <p>Тема 6.4. Защитные белки. Цитокины — интерлейкины, лимфокины, монокины, хемокины, интерфероны, колонийстимулирующие факторы. Интерфероны: биологическое действие. Белки системы комплемента: функции и пути активации. Эйкозаноиды: классификация и биологические функции.</p>	5	0	0
---	---	---	---	---	---

7	7	<p>Тема 7.1. Функционирование транспортной Na⁺/K⁺-АТФ-азы и другие ионные каналы. Потенциалы покоя и действия. Распространение возбуждения. Роль миелина в проведении нервного импульса. Медиаторы нервной системы. Ацетилхолиновые рецепторы (никотиновый и мускариновый) и адренорецепторы. Биогенные амины. Опиоиды. Эндорфины и энкефалины.</p> <p>Тема 7.2.. Клиническое значение биохимического анализа крови. Свёртывающая система крови как каскад протеаз. Этапы образования фибринового сгустка. Витамин К в свёртывании крови. Нарушения свертывания крови. Гемофилии.</p> <p>Тема 7.3. Некоторые особенности обмена веществ в почечной ткани в норме и при патологии. Общие свойства и составные части мочи. Патологические компоненты мочи.</p> <p>Тема 7.4. Биотрансформация лекарственных веществ. Химический канцерогенез.</p> <p>Тема 7.5. Клетки иммунной системы и их функции. Транспозиция V-, D-, J-участков генов иммуноглобулинов как источник многообразия специфичности антител. Антигены тканевой совместимости. Цитокины: интерлейкины, интерфероны.</p> <p>Иммунодефициты: наследственные, приобретенные, СПИД.</p>	4	0	0
---	---	--	---	---	---

Всего		22	0	0
-------	--	----	---	---

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Есимбекова Е. Н.	Биохимия: учеб.-метод. пособие [для студентов напр. подготовки 03.03.02 «Физика», профиль подготовки 03.03.02.07 «Биохимическая физика»]	Красноярск: СФУ, 2015

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В., Гинопман Л. М.	Биохимия человека: Том 1: в 2 томах : перевод с английского	Москва: Мир, 2004
Л1.2	Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В., Гинопман Л. М., Кандрор В. И.	Биохимия человека: Том 2: в 2-х т. : пер. с англ.	Москва: Мир, 2004

Л1.3	Льюин Б., Кассимерис Л., Лингаппа В. П., Плоппер Д., Филиппович И. В., Ченцов Ю. С.	Клетки: [учебник]	Москва: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2011
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Кольман Я., Рем К., Решетов П. Д., Соркина Т. И., Козлов Л. В., Левина Е. С., Решетов П. Д.	Наглядная биохимия: [справочник]	Москва: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2011
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Есимбекова Е. Н.	Биохимия: учеб.-метод. пособие [для студентов напр. подготовки 03.03.02 «Физика», профиль подготовки 03.03.02.07 «Биохимическая физика»]	Красноярск: СФУ, 2015

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Концентратор SciVerse	http://www.info.sciverse.com/
Э2	Ресурс Science Direct	http://www.sciencedirect.com/

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Условием успешной профессиональной деятельности выпускника современного вуза и его дальнейшего карьерного роста является его профессиональная мобильность, умение самостоятельно получать новые знания, повышать квалификацию.

Программой дисциплины «Регуляция метаболизма» предусмотрено более чем половина объема времени изучения материала на самостоятельную работу студентов. Данный вид работы является обязательным для выполнения. При самостоятельном выполнении различных видов заданий студент учится принимать самостоятельно решения, разбирать и изучать новый материал, работать с периодической научной литературой.

Самостоятельная работа по курсу «Регуляция метаболизма» включает:

- самостоятельное изучение теоретического материала с использованием рекомендуемой литературы;
- составление заданий по теме занятия, подготовка и написание

эссе и доклада на научную публикацию, написание рецензии на эссе другого студента, составление заданий для викторины.

Самостоятельное изучение теоретического материала проводится в рамках модулей по темам указанным в табл. 5.

Самостоятельное изучение
теоретического материала по темам

1 Модуль 1.

Общие закономерности регуляции ферментативных процессов в живых организмах и принципы регуляции метаболизма Обмен веществ как важнейшая особенность живой материи.

Роль pH и буферных систем. Кислотно-основной баланс.

Общие аспекты метаболизма живых организмов. Макроскопические и микроскопические аспекты метаболизма.

Метаболические пути. Реципрокная регуляция катаболизма и анаболизма.

Отличия ферментативного и неферментативного катализа. Роль ионов металлов и других кофакторов в функционировании ферментов. Окислительно-восстановительные коферменты и коферменты переноса групп.

Влияние факторов среды на ферментативные процессы. Активаторы и ингибиторы ферментов, их роль в регуляции метаболизма.

Применение ферментов. Промышленная энзимология. Использование иммобилизованных ферментов. Медицинская энзимология. Типы повреждения ферментов. Примеры ферментативных анализов.

2 Модуль 2.

Регуляция энергетического обмена Энергетическое состояние клетки как способ регуляции метаболизма. Способы оценки энергетического состояния клетки: отношение действующих масс АТФ-системы и энергетический заряд.

Энергетическое значение ступенчатого переноса электронов. Митохондрии, их структура и функции.

Дыхательный контроль. Кислородная задолженность. Гипоэнергетические состояния.

Основные особенности фотофосфорилирования. Индуцирование светом потока электронов в хлоропластах. Синтез АТФ в процессе фотофосфорилирования.

3 Модуль 3.

Регуляция метаболизма углеводов Глиоксилатный цикл.
Согласованная регуляция цикла лимонной кислоты и глиоксилатного цикла.

Регуляция биосинтеза углеводов у растений и бактерий.

Фотосинтез углеводов. Три стадии ассимиляции углекислого газа. Фотодыхание, C4 и САМ-пути. Регуляция биосинтеза сахарозы и крахмала из триозофосфатов.

Интеграция углеводного метаболизма в растительной клетке.

Синтез полисахаридов клеточной стенки: целлюлоза растений и пептидогликан бактерий.

4 Модуль 4.

Регуляция метаболизма липидов Функции жировой ткани.
Термогенная функция бурой жировой ткани.

Генерация свободных радикалов в клетке. Роль перекисных процессов в тканях.

Перекисное окисление липидов. Активные формы кислорода: причины и последствия образования. Ферментативные и неферментативные антиоксидантные системы.

Расчет индекса массы тела.

5 Модуль 5.

Регуляция метаболизма азотсодержащих соединений
Протеолитические ферменты и их специфичность: экзопептидазы и эндопептидазы. Положительный и отрицательный азотистый баланс.

Источники аммиака, причины токсичности аммиака.

Наследственные нарушения катаболизма аминокислот (альбинизм, фенилкетонурия и др.).

Глицин – предшественник порфиринов. Биосинтез и распад пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.

Биосинтез креатина и порфирина. Генетические дефекты биосинтеза порфирина.

Метаболизм гема.

Декарбоксилирование аминокислот и метаболизм биогенных аминов. Способы дезактивации биогенных аминов. Использование биогенных аминов в медицине.

Генные и хромосомные мутации. Частота мутаций и их причины. Повреждающие агенты. Репарация тиминового димера.

6 Модуль 6.

Биохимическая регуляция и интеграция метаболизма млекопитающих
Гормоны гипоталамуса (либерины, статины) и гипофиза (тропины).

Гормоны паращитовидных желез (паратгормоны).

Гормоны щитовидной железы. Роль гормонов в регуляции основного обмена. Нарушения функционирования щитовидной железы: эндемический и токсический зоб, базедова болезнь.

Гормоны поджелудочной железы. Гормональная регуляция уровня глюкозы в крови. Инсулинзависимый и инсулиннезависимый сахарный диабет. Метаболические нарушения при сахарном диабете.

Гормоны мозгового слоя надпочечников. Механизм действия адреналина.

Гормоны коры надпочечников.

Половые гормоны.

Нарушения метаболизма, связанные с функционированием рецептором гормонов.

Модуль 7.

Особенности регуляции функционирования отдельных тканей организма человека Буферные системы крови и кислотно-основное равновесие.

Дыхательная функция крови. Транспорт кислорода и диоксида углерода: влияние парциального давления кислорода; кооперативный эффект; аллостерическая регуляция сродства гемоглобина к кислороду.

Формирование иммунного ответа. Клетки иммунной системы (лейкоциты, лимфоциты) и их функции. Цитокины: интерлейкины, интерфероны. Биологическое действие интерферона.

Функциональная биохимия мышц. Биохимические изменения в мышцах при патологии.

Межклеточный органический матрикс соединительной ткани. Биохимические изменения соединительной ткани при старении и некоторых патологических процессах.

Факторы, оказывающие влияние на метаболизм костной ткани. Основные группы болезней кости.

8 Модуль 8.

Структура и функционирование биологических мембран
Модельные мембранные системы. Амфифильные вещества и образование мембранных структур. Монослой на границе раздела фаз. Мицеллы. Бислойные мембраны. Обращенные мицеллы. Протеолипосомы.

Свободные радикалы при цепных реакциях окисления липидов в мембранах и других клеточных структурах. Образование свободных радикалов в тканях в норме и при патологических процессах. Роль активных форм кислорода. Антиоксиданты, механизм их биологического действия. Естественные антиоксиданты тканей и их биологическая роль.

9 Модуль 9.

Пассивный и активный транспорт веществ через биомембраны Проницаемость мембран для воды. Простая диффузия. Ограниченная диффузия. Связь проницаемости мембран с растворимостью проникающих веществ в липидах. Облегченная диффузия. Транспорт сахаров и аминокислот через мембраны с участием переносчиков. Пиноцитоз.

Потенциал покоя, его происхождение. Активный транспорт. Электрогенный транспорт ионов. Участие АТФаз в активном транспорте ионов через биологические мембраны.

10 Модуль 10.

Молекулярные механизмы процессов энергетического сопряжения Связь транспорта ионов и процесса переноса электрона в митохондриях. Локализация электронтранспортных цепей в мембране. Структурные аспекты функционирования связанных с мембраной переносчиков.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Работа осуществляется при помощи широкого спектра лицензионных программных продуктов, закупленных по программе развития СФУ: Microsoft Office, Adobe Acrobat и др., а также современных информационных технологий (электронные базы данных, Internet).
-------	--

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	В рамках изучения дисциплины обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:
9.2.2	– свободный доступ в сеть Интернет, в т.ч. к электронным реферативным базам данных, включающих научные журналы, патенты, материалы научных конференций, информацию по цитируемости статей, в том числе и для российских авторов (Издательство «Лань», Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU));
9.2.3	– доступ к Freedom Collection издательства Elsevier, в которую входят электронные научные полнотекстовые журналы по всем областям науки, техники, медицины. Охват более 15000 названий журналов

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Необходимое для реализации дисциплины «Регуляция метаболизма» материально-техническое обеспечение включает в себя:

- учебные аудитории, оборудованные аппаратно-программными комплексами «Малый презентационный комплекс», «Доска обратной проекции», «Средний презентационный комплекс»;
- компьютерный класс, укомплектованный современными компьютерами, на 15 рабочих мест с выходом в Интернет.

Помимо этого 15 уникальных аппаратно-программных комплексов «Электронный читальный зал» Электронной библиотеки СФУ позволяют организовать регламентированный доступ к электронному образовательному и научному контенту, проведение учебных и научных семинаров, в т.ч. с использованием видеоконференций и современных интерактивных технологий.