

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биохимии и микробиологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ 2.2 Биохимия метаболических процессов»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

06.03.01 Биология

(код и наименование направления подготовки)

Биохимия

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биохимии и микробиологии

наименование кафедры

протокол № 7 от "2" февраля 2017г.

Заведующий кафедрой

Кафедра биохимии и микробиологии

наименование кафедры

подпись

Е.С. Барышева

расшифровка подписи

доцент

должность

подпись

Е.В. Бибарцева

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

06.03.01 Биология

код наименование

личная подпись

А.М.Русанов

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству химико-биологического факультета

личная подпись

Е.С. Барышева

расшифровка подписи

№ регистрации 41794

© Бибарцева Е.В., 2018
© ОГУ, 2018

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Сформировать целостную систему знаний о химическом составе живых организмов, физико-химических и биологических свойствах природных соединений, основных путях обмена веществ, механизмах регуляции и взаимосвязи метаболических процессов.

Задачи:

- теоретическое освоение знаний о строении и биохимических функциях основных биологических веществ.
- изучить основные пути метаболизма углеводов, липидов, белков и нуклеиновых кислот в различных органах и тканях;
- изучить особенности внутриклеточной локализации метаболических процессов.
- понять общие аспекты регуляции и интеграции обменных процессов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.13 Общая биология с основами экологии*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать: Структурную организацию и специфику метаболических процессов у различных видов млекопитающих животных, принципы согласованности и регуляции метаболических ферментативных реакций.</p> <p>Уметь: Проводить анализ научной литературы, демонстрировать базовые представления о путях изменения метаболизма при воздействии различных факторов среды, применять полученные знания на практике, критически анализировать полученную информацию и представлять результаты исследований.</p> <p>Владеть: Методами, используемыми для оценки уровня метаболической активности, выделения ферментов. Навыками научной дискуссии.</p>	ОПК-4 способностью применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции метаболизма
<p>Знать: характеристики оборудования и аппаратуры используемой для изучения тканей и клеток. - новейшие достижения в области изучения структурно-функциональных элементов тканей, их строения, свойств и функций.</p> <p>Уметь: на научной основе организовать сбор, обработку и хранение биологического материала, -получать количественную и качественную информацию с использованием аппаратуры, морфометрических программ и других компьютерных технологий, применяемых в сфере профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: работы с современной аппаратурой и информационными технологиями; методов комплексных лабораторных и полевых исследований для выполнения лабораторных и научно-исследовательских работ в области биологии</p>	ПК-4 способностью применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правилами составления научно-технических проектов и отчетов

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	216	216
Контактная работа:	66,25	70,25
Лекции (Л)	34	20
Практические занятия (ПЗ)	16	30

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Лабораторные работы (ЛР)	16	20
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - подготовка доклада; - выполнение компетентностно-ориентированного задания - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю	149,75	145,75
Вид итогового контроля (дифференцированный зачет)	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Биологические функции, строение и разнообразие биологических веществ	98	12	8	8	70
2	Метаболическая биохимия	114	22	8	8	76
	Итого:	216	34	16	16	150
	Всего:	216	34	16	16	150

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1 Биологические функции, строение и разнообразие биологических веществ

Общая характеристика белковых веществ. Возникновение понятия о белковых веществах. Элементарный состав белков. Содержание белков в тканях организма. Физико-химические свойства белков. Аминокислоты – составные части белка. Определение аминокислотного состава. Первичная, вторичная и третичная структуры белка. Важнейшие простые белки (протеины). Альбумины и глобулины. Сложные белки (протеиды). Общая характеристика углеводов. Важнейшие углеводы. Классификация углеводов. Моносахариды. Дисахариды. Полисахариды. Мукополисахариды. Содержание углеводов в некоторых органах и тканях человека и животных. Общая характеристика жиров. Классификация липидов. Жиры. Липоиды.. Фосфатиды. Стероиды и стеринны. Цереброзиды. Ганглиозиды. Содержание липидов в органах и тканях человека и животных. Общие понятия о ферментах. Действие ферментов как биологических катализаторов. Свойства ферментов. Химическая природа ферментов. Методы получения и определения ферментов. Номенклатура и классификация ферментов. Общее понятие о витаминах. Авитаминозы (гипо- и гипервитаминозы). Определение содержания витаминов в продуктах. Классификация витаминов. Жирорастворимые и водорастворимые витамины.

Нуклеиновые кислоты, классификация, разновидности, строение. ДНК и РНК. Ферменты обмена нуклеиновых кислот. Генетический код, его характеристика. Основы молекулярной генетики и геномной инженерии. Возможности геномной инженерии в биологии и медицины. Роль воды в организме. Вода внеклеточная и внутриклеточная. Регуляция обмена воды.

Минеральные вещества: макроэлементы, микроэлементы и ультрамикроэлементы. Роль Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Cl^- , Mg^{2+} , P^{3+} и других минеральных веществ в организме. Регуляция минерального обмена. Нарушения минерального обмена. Макроэргические соединения. АТФ и другие нуклеозидтрифосфаты. Важнейшие биохимические принципы метаболизма как совокупности реакций биосинтеза, превращений и распада биомолекул. Энергетический баланс процессов метаболизма.

Раздел № 2 Метаболическая биохимия

Биосинтез белков и пептидов: локализация и биологическая роль. Активация аминокислот, образование аминокил-тРНК. Функции мРНК в синтезе белка. Этапы процесса трансляции. Посттрансляционная биохимическая модификация белков и пептидов в клетках. Ферментативный гидролиз белков. Протеолитические ферменты. Ограниченный протеолиз белков и пептидов.

Заменимые и незаменимые аминокислоты. Пути образования и распада аминокислот. Механизм и биологическое значение переаминирования. Процессы дезаминирования и декарбоксилирования аминокислот. Образование и транспорт аммиака. Восстановительное аминирование. Амиды и их физиологическое значение. Биосинтез мочевины. Типы азотистого обмена: аммонийотелический, уреотелический и урикоотелический. Принципы метаболизма олиго- и полисахаридов. Синтез и распад гликогена. Взаимопревращения моносахаридов. Анаэробный и аэробный распад углеводов. Биохимия гликолиза. Гликогенолиз. Различные типы брожения. Глюконеогенез. Характеристика обходных реакций гликолиза.

Окислительное декарбонирование пировиноградной кислоты. Пируватдегидрогеназный комплекс. Амфиболический цикл трикарбоновых кислот. Пентозофосфатный путь обмена углеводов. Окислительные и неокислительные реакции, биологическая роль. Энергетическая характеристика аэробной и анаэробной фазы углеводного обмена. Транспорт жирных кислот в крови и лимфе, трансмембранный перенос. Пути окисления жирных кислот. β -окисление жирных кислот: механизм, пластическая и энергетическая роль. Синтез жирных кислот. Мультиферментный комплекс синтетазы жирных кислот. Принципы биосинтеза ацилглицеринов и фосфолипидов. Основные понятия биохимической термодинамики.

Классификация реакций биологического окисления. Принципы структурно-функциональной организации электрон-транспортной (дыхательной) цепи митохондрий. Механизмы сопряжения окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи. Пути потребления кислорода в ферментативных реакциях. Активные формы кислорода. Перекисное окисление липидов (ПОЛ). Роль активных форм кислорода и ПОЛ в обмене веществ. Регуляторы свободно-радикального окисления в клетках. Антиоксидантная система организма. Уровни регуляции метаболизма. Гуморальная регуляция.

Внутриклеточная локализация биохимических процессов. Принципы регуляции метаболизма в клетках и в организме. Взаимосвязь углеводного, липидного и белкового обменов. Обмен веществ как единая система процессов.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Изучение основных методов разделения и выделения веществ при биохимических исследованиях	2
2	1	Реакции осаждения белков (Опыт 1 Обратимое осаждение. Опыт 2 Необратимое осаждение белков)	2
3	1	Выявление углеводного компонента гликопротеидов	2
4	1	Выделение ДНК из растительной и животной клетки	2
5	2	Определение содержания белка в различных биообъектах	2
6	2	Обнаружение некоторых продуктов обмена в моче	2
7	2	Спиртовое и молочнокислое брожение. Обнаружение продуктов реакции.	2
8	2	Определение спонтанного и индуцированного гемолиза.	2
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Общая характеристика белков, функции белков в живой клетке. Аминокислоты и их свойства. Физико-химическая характеристика белков.	2
2	1	Общая биохимическая характеристика нуклеиновых кислот	2
3	1	Биохимия углеводов. Общая характеристика.	2
4	1	Биохимия липидов. Общая характеристика...	2
5	1	Минеральные компоненты живой материи. Их биологические функции.	2
6	2	Введение в обмен веществ и энергии Метаболизм белков, пептидов, аминокислот	2
7	2	Обмен углеводов Катаболизм углеводов в тканях	2
8	2	Обмен липидов Превращение углеводов в липиды	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Биохимия [Электронный ресурс] : электронное гиперссылочное учебное пособие / А. В. Дудко, А. Д. Стрекаловская, Е. С. Хайруллина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 245 Mb). - Оренбург : ОГУ, 2015. -Архиватор 7-Zip

3 Теоретические основы биохимии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. С. Барышева, О. В. Баранова, Т. В. Гамбург; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2011. -Adobe Acrobat Reader 5.0. Издание на др. носителе [Текст] . - № гос. регистрации 0321102524. http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/11_20110615.pdf

5.2 Дополнительная литература

1 Тихонов, Г.П. Основы биохимии : учебное пособие / Г.П. Тихонов, Т.А. Юдина ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир : МГАВТ, 2014. - 184 с. : табл., ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430055>

2 Практические основы биохимии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. С. Барышева, О. В. Баранова, Т. В. Гамбург; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ОГУ, 2011. - Adobe Acrobat Reader 5. Издание на др. носителе [Текст] . - № гос. регистрации 0321103142. http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2868_20111011.pdf

5.3 Периодические издания

1. Биохимия : журнал. - М. : АРСМИ.

2. Химия и жизнь - XXI век : журнал. - М. : Агентство "Роспечать".

5.4 Интернет-ресурсы

1 Биохимия: учебник / Под ред. Е.С. Северина. 5-е изд., испр. и доп. 2012. - 768 с. <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970423950.html>

2. Онлайн-версия научно-популярного проекта «Элементы», целью которого является популяризация науки. Режим доступа: <http://elementy.ru/>

5.5 Методические указания к лабораторным занятиям

1 Соколова, О. Я. Биохимические основы биологических процессов [Электронный ресурс] : лабораторный практикум: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 020400.62 Биология, профиль подготовки "Биохимия" / О. Я. Соколова, Е. В. Бибарцева, О. А. Науменко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 11315 Kb). - Оренбург : ОГУ, 2014. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1267-3. http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/6388_20141107.pdf

5.6 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1) Операционная Windows Microsoft;

2) Пакет настольных приложений Microsoft Office.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Проведение лабораторного практикума осуществляется в лаборатории биохимических исследований (ауд. № 2311).

Для проведения лабораторных работ предназначено следующее оборудование:

Биохимическое оборудование

Баня водяная TW-2 ELMИ (v-4.5л)

Весы ОНАУС РА 64с

Источник питания для э/ф УЭФ-01-ДНК-техн. "ЭЛЬФ-8", ДНК-технология О-ELF8

Камера электрофоретическая горизонтальная S-2N (se-2), размер геля 120x170 мм

Рефрактометр ИРФ-454 б2м

Рн-метр "эксперт-рн" (ип, термодатчик ТДС-3, электрод ЭСК-10601/7)

Спектрофотометр ПЭ-5400ВИ

Термостат ТС-80

Шкаф вытяжной с подводом воды ШВ-УК-1кг

Трансиллюминатор ЕСХ-F15.С

Мешалка магнитная MS-3000 BIOSAN

Шейкер-миди OS-20 универсальный, включая блок питания 230 VAS EURO PLUG, BIOSAN

Печь муфельная ЭКПС 10 (тип ЧОЛ, рабочая камера из МКРВ, одноступенчатый регулятор автоматическая вытяжка)

Установка автоматическая для разложения по КБЕЛЬДАЛЮ LK-500