

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биохимии и микробиологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.6 Химия биологически активных веществ»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

06.03.01 Биология

(код и наименование направления подготовки)

Биохимия

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2022

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.6 Химия биологически активных веществ» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биохимии и микробиологии

наименование кафедры

протокол № 7 от "24" января 2022 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра биохимии и микробиологии

наименование кафедры

подпись

Е.С. Бирьнцева

расшифровка подписи

Пензенские:

доцент

наименование должности

подпись

Е.В. Бибарцева

расшифровка подписи

наименование должности

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

06.03.01 Биология

наименование должности

подпись

А.М. Русланов

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

наименование должности

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

наименование должности

А.И. Сизенцов

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Бибарцева Е.В., 2022

© ОГУ, 2022

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

Сформировать целостную систему знаний о химическом составе живых организмов, физико-химических и биологических свойствах природных соединений, основных путях обмена веществ **Задачи:**

- теоретическое освоение знаний о строении и биохимических функциях основных биологических веществ.

- изучить основы транспорта веществ через биомембрану клетки

- изучить методы теоретических и экспериментальных исследований количественного и качественного содержания изучаемых биологических веществ.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.24 Биохимия и молекулярная биология, Б1.Д.Б.26 Генетика с основами селекции, Б1.Д.В.8 Ветеринарно-санитарная экспертиза, Б1.Д.В.15 Криминалистическая биохимия*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.11 Биохимия патологических процессов*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-1 Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПК*-1-В-1 Владеет методиками работ по идентификации и анализу организмов с применением современной аппаратуры и оборудования ПК*-1-В-2 Пользуется современными методами обработки, анализа и синтеза полевой и/или лабораторной биологической информации, демонстрирует знание принципов составления научно-технических проектов и отчетов	Знать: расширенный спектр биологических методов исследования и оценки состояния живых систем разных уровней организации. Уметь: формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний; выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных; Владеть: - навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности; современными методами получения, обработки и хранения научной информации; владеть методологией и культурой мышления, позволяющей перерабатывать и подготавливать материалы по результатам исследований к опубликованию в печати
ПК*-2 Способен применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических	ПК*-2-В-1 Разрабатывает план реализации и методы испытаний для решения отдельных стадий эксперимента при наличии технологических задач, поставленных общей схемы исследования специалистом более высокой квалификации ПК*-2-В-2 Способен к анализу, оформлению и представлению результатов научно-исследовательской и профессиональной	Знать: основные методы биохимических исследований белков, жиров и углеводов; методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Уметь: критически оценивать исследовательскую информацию; интерпретировать результаты, полученные с использованием различных физико-химических методов анализа; Владеть: навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
исследований	деятельности с учетом соответствующей нормативной документации	исследования; основными представлениями о проблемах, исследуемых методами биохимии и молекулярной биологии; навыками использования учебной, научно-технической и специальной литературы
ПК*-4 Готов использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать безопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств	ПК*-4-В-1 Владеет методами работы с различными биологическими моделями для решения научно-исследовательских и производственных задач, методами оценки биобезопасности продуктов биотехнологических и биомедицинских производств ПК*-4-В-2 Использует нормативные методические документы для проведения биотехнологического процесса с использованием в качестве объекта биотехнологии микроорганизмов, а также по применению микроорганизмов в различных сферах хозяйственной деятельности и в здравоохранении	Знать: механизмы протекания основных биохимических процессов в организме человека; строение, свойства и биологические функции белков, липидов, ферментов, углеводов и их влияние на организм; Уметь: грамотно объяснять процессы, происходящие в живых организмах, с биохимической точки зрения, подготовить и провести биохимический эксперимент по изучению свойств и идентификации важнейших природных объектов, осуществлять подбор биохимических методов и проводить исследования азотсодержащих веществ, липидов, углеводов и их метаболитов, минеральных веществ, ферментов, проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными Владеть: использования необходимых приборов и лабораторного оборудования при проведении биохимических исследований, владения методиками определения содержания метаболитов и активности ферментов

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	180
Контактная работа:	52,5	52,5
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение курсовой работы (КР); - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - написание доклада (Д); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю)	127,5 +	127,5
Вид итогового контроля (экзамен)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов		
		всего	аудиторная работа	внеауд. работа

			Л	ПЗ	ЛР	
1	Физико-химические свойства основных биологических веществ	112	12	8	12	80
2	Роль клеточных мембран в транспортных процессах	60	6	6	4	50
	Итого:	180	18	16	16	130
	Всего:	180	18	16	16	130

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1 Физико-химические свойства основных 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 стероиды. 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 генной инженерии. Возможности генной 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 Роль клеточных мембран в транспортных процессах

Клеточные мембранные структуры. Эволюция представлений о строении мембран. Жидкостно-мозаичная модель строения биологических мембран.

Биологические функции и разнообразие мембран. Молекулярная организация биологических мембран.

Мембранные липиды. Биологические функции мембранных липидов, белков, углеводов. Фосфолипиды, гликолипиды, стероиды. Роль холестерина в биологических мембранах. Жирные кислоты и их пространственная конфигурация. Характеристика транспортных процессов. Пассивная диффузия, облегченная диффузия, первично-активный транспорт, вторично-активный транспорт, механизм, сопряженный с изменением структурной целостности мембран. Неспецифическая диффузия. Строение и функционирование белковых каналов. Механизм переноса белков между органеллами. Движущие силы пассивного транспорта веществ через мембрану. Зависимость скорости транспорта от концентрации транспортируемых молекул при канальном и переносниковом механизме. Понятие «электрохимического градиента». Виды облегченной диффузии: унипорт, симпорт, антипорт. Селективность ионных каналов. Отличия первично-активного транспорта от пассивного. Классификация транспортных АТФаз. Механизм действия протонной АТФазы, анионной АТФазы, Ca^{2+} -АТФазы и Na^+/K^+ -АТФазы. Электронейтральный и электрогенный активный транспорт ионов. Условия работы электронейтрального транспорта. Основы вторично-активного транспорта.

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	2	Определение сорбционной способности эритроцитов.	4
5	1	Определение содержания витамина С	4
6	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. Пространственная организация белковой молекулы. Физико-химическая характеристика белков. Этапы трансляции, ее механизмы и регуляция.	2
2	1	Общая биохимическая характеристика нуклеиновых кислот. Репликация ДНК. Основные принципы, механизм, регуляция репликации.	2
3	1	Биохимия углеводов. Общая характеристика. Катаболизм углеводов в тканях	2
4	1	Биохимия липидов. Общая характеристика. Катаболизм липидов в тканях. Превращение углеводов в липиды.	2
5	1	Общая характеристика витаминов. Классификация витаминов. Жирорастворимые и водорастворимые витамины.	2
6	1	Минеральные компоненты живой материи. Их биологические функции. Роль воды в организме. Вода внеклеточная и внутриклеточная. Регуляция обмена воды.	2
7	2	Биологические функции, строение мембран. Основы транспорта веществ через мембрану.	2
8	2	Классификация транспортных АТФаз. Механизм действия протонной АТФазы, анионной АТФазы, Са-АТФазы и Na/K-АТФазы.	2
		Итого:	16

4.5 Курсовая работа (6 семестр)

1. Взаимоотношения структурных и функциональных особенностей гемоглобина, миоглобина.
2. Строение и функции основных белков плазмы крови.
3. Принципы электрофоретического разделения гетерогенных смесей. Использование электрофореза для разделения и очистки белков.
4. Принципы хроматографического разделения гетерогенных смесей. Использование хроматографии для разделения и очистки белков.
5. Регуляция активности ферментов.
6. Роль энзимодиагностики в медицине.
7. Протеолиз. Биологическая роль протеиназ и их ингибиторов в организме.
- Структура хроматина, матричные биосинтезы. Онкогенез.
8. Структурная и функциональная роль гистонов, негистоновых белков хроматина.
9. Особенности репликации ДНК прокариот и эукариот.
10. Особенности процесса транскрипции.
11. Особенности процесса трансляции и послетрансляционного созревания белков.
12. Ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот.
13. Ингибиторы синтеза белков.
14. Регуляция экспрессии генов.
15. Молекулярные механизмы канцерогенеза.
16. Направленность метаболических изменений при онкологических заболеваниях.
- Метаболизм белков, аминокислот.
17. Биогенные амины и их роль в организме.
18. Карнозин и его роль в организме.
19. Биологическая роль и нарушения цикла синтеза мочевины.
20. Причины и последствия гипергомоцистеинемии в организме.
21. Конечные продукты азотистого обмена. Роль глутамина в обезвреживании и транспорте аммиака.
22. Наследственные болезни обмена веществ. Молекулярная диагностика наследственных заболеваний.
23. Мелатонин и его роль в организме.
24. Порфирины. Образование и метаболизм билирубина. Причины гипербилирубинемии.
- Обмен и функции углеводов, липидов.
25. Метаболизм гликогена.

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 . Биохимия [Текст] : учеб. для студентов мед. вузов / под ред. Е. С. Северина.- 5-е изд. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 766 с. : ил. - Прил. : с. 735-760. - Предм. указ.: с. 748-760. - ISBN 978-5-9704-1195-7.

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. : Агенство "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>

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. Наumenко; 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 (ауд. № 2311).

Для проведения лабораторных работ предназначено следующее оборудование:

Биохимическое оборудование

Баня водяная TW-2 ELMi (v-4.5л)

Весы OHAUS PA 64c

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

Микроскоп "МИКРОМЕД-1"

Микроскоп медицинский МИКМЕД-5

Мешалка магнитная MS-3000 BIOSAN

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

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

Спирометр сухой портативный ССП

Установка автоматическая для разложения по КЬЕЛЬДАЛУ LK-500