Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биохимии и микробиологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.3 Биохимия крови»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
(код и наименование специальности)

Биоинженерия
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

Биоинженер и биоинформатик

Форма обучения

Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.3 Биохимия крови*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биохимии и микробиологии
наименование кафедры

протокол № 7 от "20" февраля 2025 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра биохимии и микробиологии _____ Е.С. Барышева
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент _____ Е.В.Бибарцева
должность *подпись* *расшифровка подписи*

зав кафедрой биохимии и микробиологии _____ Е.С. Барышева
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по специальности
06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика _____ Е.С. Барышева

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

_____ С. А. Бикмиллирова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета

_____ А.Н. Сизенцов
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Бибарцева Е.В.,
Барышева Е.С., 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины: формирование у студентов системы знаний, умений и навыков по вопросам основных функций и физико-химических свойств крови, а также методам оценки функции крови.

Задачами дисциплины является:

-Изучение состава крови, системы гемостаза, группы крови, специфические механизмы защиты (специфический иммунитет), лабораторные показатели системы крови.

-Формирование основополагающего уровня знаний, необходимых для подготовки специалиста на современном уровне, способного правильно анализировать общебиологические закономерности и законы биохимии применительно к изучаемой дисциплине.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.28 Физиология: основы и функциональные системы*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.Э.5.1 Фармацевтическая биохимия, Б1.Д.В.Э.5.2 Генная инженерная фармакология, Б1.Д.В.Э.8.1 Биохимия водно-солевого гомеостаза, Б1.Д.В.Э.8.2 Биохимия микроэлементов*

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
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1-В-2 Осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников УК-1-В-4 Применяет методы сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и синтеза информации с использованием компьютерных технологий для решения поставленных задач	**Знать:** - структуру и строение основных классов биологических молекул клетки - прогностическое значение определения в биологических жидкостях содержания липидов, углеводов, белков, минеральных веществ, активности ферментов, факторов системы гемостаза - теоретические основы методов определения в биологических жидкостях содержания липидов, углеводов, белков, минеральных веществ, активности ферментов, факторов системы гемостаза **Уметь:** корректно применять на практике основные методы определения в биологических жидкостях содержания липидов, углеводов, белков, минеральных веществ, активности ферментов, факторов системы гемостаза - интерпретировать результаты биохимического анализа **Владеть:** - навыками работы с различными биологическими жидкостями - методами определения содержания биомолекул и активности ферментов - навыками самостоятельной работы с литературой для поиска информации об отдельных определениях, понятиях и терминах.
ПК*-1 Способность планировать, организовывать, реализовывать законченные научные проекты, представлять промежуточные и	ПК*-1-В-2 Систематизирует, анализирует и интерпретирует промежуточные и итоговые результаты выполнения научного проекта	**Знать:** состава крови, системы гемостаза, группы крови, специфические механизмы защиты (специфический иммунитет) молекулярный механизм действия лекарственных веществ, их фармакологические свойства, особенности фармакокинетических характеристик, - подходы и методы комплексной оценки состава, свойств, биосубстрата на основе современных

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
итоговые результаты проекта		методов количественного и качественного анализа, выбирать методы исследования **Уметь:** работать с растительными объектами с использованием методов физиологии растений; дать комплексную оценку биосубстрату в рамках проведения научно-исследовательской деятельности; определять взаимосвязи структуры и свойств биосубстрата; проводить отбор проб и подготовка их к исследованию; осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-биохимической информации по теме (заданию); подготовить исходные данные для составления и ведения журнала-наблюдения; **Владеть:** -методиками планирования и разработки схемы фармакологического экспериментов по изучению действия лекарственных веществ на биологические объекты, оформления его результатов и статистической обработки данных; - навыками работы с лабораторной аппаратурой, используя методические и нормативные документы, а также проводить стандартные и сертификационные испытания биосубстратов; навыками работы с современными методами исследования химического состава и общих закономерностей превращений и взаимосвязей структуры и свойств в биосубстрате

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**51,25**	**51,25**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- написание доклада (Д);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю)*	**92,75**	**92,75**
Вид итогового контроля (экзамен)	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№	Наименование разделов	Количество часов

раздела		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Клеточный состав крови		8	6	10	44
2	Биохимическая характеристика функций крови		10	10	6	50
	Итого:	144	18	16	16	94
	Всего:	144	18	16	16	94

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1Клеточный состав крови

Кровь как многокомпонентная система. Сыворотка, плазма и форменные элементы крови. Белые и красные кровяные клетки. Биохимический состав плазмы/сыворотки крови. Гемопоэз. Эритроциты: функции, количество, продолжительность жизни, морфофизиология. Гемоглобин. Строение и функции гемоглобина. Особенности строения гемоглобина взрослого человека и ребенка. Гематокрит. Осмотическая резистентность эритроцитов. СОЭ.

Лейкоциты: классификация, функции, количество, продолжительность жизни. Морфофизиология и основные свойства. Типы лейкоцитов: гранулоциты и агранулоциты, их классификация. Лейкоцитарная формула: нейтрофилы, эозинофилы, базофилы, лимфоциты.

Раздел № 2 Биохимическая характеристика функций крови

Антиоксидантная система крови: общая антиоксидантная активность, продукты окисления липидов. белки-антиоксиданты: трансферрины, церулоплазмин. Суперсемейство супероксиддисмутаз. Глутатиопероксидаза и каталаза: основные функции. Гидроперекиси липидов: первичные и вторичные. Повреждающее действие. Прооксидантные ферменты: NADH-дегидрогеназа. Эритроцитарные антигены: AB0, резус-фактор, MNS, Kell-Cellano и т.д. Особенности строения, функции классов эритроцитарных антигенов. Клиническое значение. Определение группы крови и резус-фактора методами иммунохимического анализа.

Главный комплекс гистосовместимости: особенности строения, функции. Классы I и II HLA региона. Методы фено- и генотипирования HLA. Клиническое значение. Определение генотипа по HLA-DRB1 методом ПЦР в реальном времени. Иммунитет. Специфические и неспецифические механизмы защиты крови. Иммуноглобулины - гуморальный иммунитет, Т-лимфоциты - клеточный иммунитет. Зрелые и незрелые Т-лимфоциты. Дифференциация субпопуляций Т-лимфоцитов методом проточной цитофлюориметрии. Система гемостаза. Компоненты системы свертывания: внешний и внутренний путь активации тромбообразования. Система противосвертывания. Коагулограмма: основные параметры и их физиологическое и клиническое значение.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Техника получения сыворотки крови. Получение плазмы крови	2
2	1	Определение сорбционной способности эритроцитов.	2
3	1	Определение потребления глюкозы эритроцитами.	2
4	1	Определение спонтанного и индуцированного гемолиза.	4
5	1	Определение деформируемости эритроцитов.	2
7	2	Получение дефибринированной крови. Определение ионов кальция и скорости свертывания крови	4
8	2	Изучение свертывающей системы крови	2
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Плазма и сыворотка: сходства и отличия. Белки сыворотки/плазмы крови. Липиды сыворотки/плазмы крови. Углеводы сыворотки/плазмы крови. Липопоротеины (ЛП) низкой (ЛПНП), ЛП очень низкой плотности (ЛПОНП), ЛП промежуточной плотности (ЛППП), ЛП высокой плотности (ЛПВП), хиломикроны. Форменные элементы крови: классификация. Основные функции форменных элементов.	2
2	1	Строение и функции гемоглобина. Особенности строения гемоглобина взрослого человека и ребенка. Гематокрит: функциональное значение. Синтез гема и глобина	2
3	1	Эритроцитарные антигены: особенности строения, локализация. Открытие антигенов группы AB0. Фенотипические и генетические особенности локуса.	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		Открытие антигенов группы резус-фактор. Генетическое строение локуса. Система MNS. Клиническое значение. Система Kell-Cellano. Клиническое значение. Другие виды эритроцитарных антигенов.	
4	1	Морфология лейкоцитов. Их классификация. Продолжительность жизни разных типов лейкоцитов. Гранулоциты: типы клеток, их функции. Агранулоциты: типы клеток, их функции. Клиническое значение определения лейкоцитарной формулы.	2
5	2	Лейкоцитарные антигены: общие понятия. Функции собственных антигенов. Главный комплекс гистосовместимости: строение. Функциональный полиморфизм HLA антигенов. Биохимическое значение в трансплантологии	2
6	2	Общая антиоксидантная функция крови: компоненты сложной системы. Белки-антиоксиданты: трансферрины, церулоплазмин. Суперсемейство супероксиддисмутаз. Глутатионпероксидаза и каталаза: основные функции. Гидроперекиси липидов: первичные и вторичные. Повреждающее действие. Прооксидантные ферменты: NADH-дегидрогеназа.	2
7	2	Гуморальный иммунитет. Основные понятия. Клеточный иммунитет. Основные понятия. В-клетки: продуценты иммуноглобулинов. Т-клетки: первичное распознавание и репрезентация антигена. Субпопуляции Т-лимфоцитов: хелперы, супрессоры, киллеры. CD-дифференциация субпопуляций Т-лимфоцитов.	2
8	2	Первичный и вторичный гемостаз: основные понятия. Функции тромбоцитов. Внешний и внутренний пути свертывания крови. Основные этапы свертывания крови: факторы свертывания, фибриноген, тромбин. Система противосвертывания: антитромбин III, кофактор II гепарина, ингибиторы сериновых протеаз. Клинические параметры системы свертывания крови.	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1 Клиническая биохимия [Текст] : учеб. пособие для студентов мед. вузов / под ред. В. А. Ткачука .- 3-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 462 с. : ил.. - Библиогр.: с. 430. - Предм. указ.: с. 451-454. - ISBN 978-5-9704-0733-2.

2 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 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

2 Барышева, Е. С. Биохимия крови [текст]: лабораторный практикум: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 020400 Биология / Е. С. Барышева, К. М. Бурова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т".- Оренбург : ОГУ, 2014. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1185-0

3 Барышева, Е. С. Биохимия крови [Электронный ресурс] : электронное гиперссылочное учебное пособие / Е. С. Барышева, С. А. Пешков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. биохимии и молекуляр. биологии. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2.66 Mb). - Оренбург : ОГУ, 2013. http://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=890

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

2 http://www.osu.ru/doc/3753 открытые онлайн курсы ОГУ

3 Онлайновая версия научно-популярного проекта «Элементы», целью которого является популяризация науки. Режим доступа: http://elementy.ru/

4. Научно-популярный сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии. Режим доступа: http://biomolecula.ru/

5. Научно-популярный журнал «Мембрана» – площадка для обмена информацией о технологиях, которые меняют жизнь, посвященная победам науки, достижениям техники, прорывам в дизайне, открытиям в медицине, успехам в бизнесе. Режим доступа: http://www.membrana.ru/

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

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Программная система для организации видео-конференц-связи MTS Link
4. Яндекс.Браузер - браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия) Режим доступа: https://browser.yandex.ru.

5. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2024]. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru

6. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2024].

7. http://edu.garant.ru/garant/study/ - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Проведение лабораторного практикума осуществляется в лаборатории биохимических исследований (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 ECX-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 автономная вытяжка)
Установка автоматическая для разложения по КЬЕЛЬДАЛЮ LK-500

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.