

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра медико-биологической техники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.7 Связь живой материи с биоматериалами»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

12.03.04 Биотехнические системы и технологии
(код и наименование направления подготовки)

Инженерное дело в медико-биологической практике
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.7 Связь живой материи с биоматериалами» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра медико-биологической техники

наименование кафедры

протокол № 5 от "10" ок 2015г.

Заведующий кафедрой

Кафедра медико-биологической техники

наименование кафедры

подпись

А.Д. Чупров

расшифровка подписи

Исполнители:

должность

подпись

А. Д. Стрекаловская

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

12.03.04 Биотехнические системы и технологии

код наименование

личная подпись

А. Д. Стрекаловская

расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

А. Д. Стрекаловская

расшифровка подписи

№ регистрации 2197502

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

- является раскрытие материала о структурной и метаболической биохимии;
- является раскрытие законов жизнедеятельности организмов на молекулярном уровне, установление причинно-следственных связей происходящих в организме процессов.
- является раскрытие представления о потребностях, применении и ограниченности применения материалов и устройств для регенерации, замены или усиления функций живых тканей и органов тела человека.
- установление биологических принципов и биологических факторов, относящихся к достижению долгосрочной стабильности замены частей организма.
- является обзор искусственных биоматериалов, различных систем тела человека и их клинических потребностей в регенерации, различных типов имплантатов, устройств и протезов, используемых для восстановления органов тела.

Задачи:

- формировать понятие о статической и динамической биохимии.
- овладеть знаниями биохимических процессов, происходящих в организме человека;
- сформировать понятия о биогенных веществах и биохимических превращениях;
- применение твердых проводниковых материалов в медико-биологической практике;
- отличать различные составляющие организма человека, описывать их функции и объяснять воздействие старения на структуру и функцию различных групп тканей и органов;
- дать описание основных классов биомедицинских имплантатных материалов, средств их фиксации, их стабильности и преимуществ, а также недостатков при использовании в качестве имплантатов, устройств и искусственных органов;
- обсудить типы разрушения имплантатов, устройств и протезов;
- дать описание физиологических принципов, связанных с заменой различных частей организма искусственными органами;
- исследовать литературу в поисках новых разработок в области замены тканей и органов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.14 Системы искусственного интеллекта, Б1.Д.Б.16 Химия, Б1.Д.Б.21 Физическое материаловедение, Б1.Д.Б.22 Медико-биологические системы сохранения здоровья*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.2 Биотехнические системы медицинского назначения, Б1.Д.В.9 Методы медико-биологических исследований*

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 поиск, критический анализ и синтез информации,	УК-1-В-2 Осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников	Знать: основные классы органических соединений,

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1-В-5 Формулирует и аргументирует выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата	<p>основные типы реакций и их механизмы;</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - идентифицировать органическую принадлежность соединения к определенному классу, назвать его, соединения, по формуле определять предположить наиболее характерные химические свойства, механизмы реакций, решать комплексные задачи. - различать физические и химические явления, описывать и объяснять химические явления, химические и физические свойства органических веществ; <p>Владеть:</p> <p>приобретенными знаниями и умениями в практической деятельности и повседневной жизни для формирования единой картины мира.</p>
ПК*-7 Способен к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека	<p>ПК*-7-В-1 Разрабатывает структуру и осуществляет создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе</p> <p>ПК*-7-В-2 Осуществляет организацию работ по внедрению интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе</p>	<p>Знать:</p> <p>факторы, влияющие на свойства биоматериалов; требования, предъявляемые к свойствам материалов, применяемых при создании протезов; методы определения физико-механических свойств конструкционных и биоматериалов;</p> <p>Уметь:</p> <p>определять физико-механические характеристики конструкционных и биоматериалов; обрабатывать результаты экспериментов; анализировать результаты</p>

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		испытаний материалов; Владеть: методами исследования физико-механических характеристик материалов, методами статистической обработки результатов экспериментов.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	3 семестр	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	72	180	252
Контактная работа:	52,25	47,25	99,5
Лекции (Л)	18	16	34
Практические занятия (ПЗ)	34	30	64
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: <i>и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;</i> <i>- изучение разделов электронного курса в системе обучения Moodle</i>	19,75	132,75	152,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Органическая химия	16	2	4		10
2	Статическая и динамическая биохимия	16	2	4		10
3	Белки	16	2	4		10
4	Углеводы	16	2	4		10
5	Липиды	16	2	4		10
6	Ферменты	16	2	4		10
7	Нуклеиновые кислоты	16	2	4		10
8	Витамины	16	2	2		12
9	Обмен веществ и энергии	16	2	4		10
	Итого:	144	18	34		92

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
10	Металлы и сплавы. Неметаллические материалы	18	2	4		12
11	Общие свойства материалов. Применение твердых проводниковых материалов в медико-биологической практике	18	2	4		12
12	Биомедицинские гидрогели	18	2	4		12
13	Биомедицинские полимеры. Протезирование	24	2	8		14
14	Биокомпозиты. Совместимость материалов с биологическими средами	24	4	4		16
15	Материалы для внутреннего протезирования	22	2	4		16
16	Инжиниринг тканей. Эстетические проблемы	20	2	2		16
	Итого:	144	16	30		98
	Всего:	288	34	64		190

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Органическая химия

Алканы, алкены, алкины, циклические углеводороды. Физико-химические свойства. Номенклатура.

2 Статическая и динамическая биохимия

Элементарный состав организмов. Структура, свойства и биологические функции воды. Неорганические ионы, их свойства и биологические функции.

3 Белки

Строение, свойства, классификация. Распад белков. Метаболизм аминокислот. Биосинтез белка. Функции белка, качественные реакции.

4 Углеводы

Классификация углеводорода. Обмена углеводов. Биосинтез углеводов. Функции углеводов.

5 Липиды

Классификация липидов. Биосинтез липидов. Функции липидов.

6 Ферменты

Строение ферментов. Механизм действия ферментов. Свойства ферментов. Гормоны. Функции гормонов.

7 Нуклеиновые кислоты

ДНК. РНК. Физико-химические свойства ДНК, РНК. Представление о гене. Генетический код. Репликация. Транскрипция. Трансляция.

8 Витамины

Общая характеристика. Классификация витаминов. Виды витаминной недостаточности.

9 Обмен веществ и энергии

Общая характеристика обмена веществ. Цикл Кребса. Водный и минеральный обмен.

10 Металлы и сплавы. Неметаллические материалы.

Металлическая связь. Микроструктура. Механические свойства. Усталостные свойства. Твердость и износ. Запоминание формы и сверхупругости. Коррозия. Минералы. Стекло. Классификация и область применения. Керамика. Резина. Область применения в медицине металлов и неметаллических материалов.

11 Общие свойства материалов. Применение твердых проводниковых материалов в медико-биологической практике.

Медицинские материалы, как материалы специального назначения. Классификация медицинских материалов. Свойства материалов медицинского назначения. Применение материалов в биотехнических системах и медицине. Классификация проводниковых биомедицинских материалов. Однокомпонентные металлы. Сплавы.

12 Биомедицинские гидрогели. Определение. Свойства гидрогелей. Типы гидрогелей. Преимущества и недостатки гидрогелей в качестве биоматериалов.

13 Биомедицинские полимеры. Классификация биомедицинских полимеров. Биоинертные полимеры. Биорассасывающие полимеры. Смолы, эластомеры, волокнистые материалы. Полимеры, используемые в здравоохранении.

14 Биоконпозиты. Совместимость материалов с биологическими средами

Определение биоконпозитов. Биоактивные керамико-полимерные конпозиты. Требования, предъявляемые к материалом медико-биологического применения. Биологическая совместимость с живой тканью.

15 Материалы для внутреннего протезирования. Классификация. Требования, предъявляемые к материалам для внутреннего протезирования. Мембраны. Материалы для диализа, гемодиализа и оксигенции.

16 Инжиниринг тканей. Эстетические проблемы. Проблемы, стоящие перед инжинирингом тканей. Классы потенциальных каркасных материалов. Эстетические проблемы в области трансплантации.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1		Углеводороды. Предельные, непредельные, циклические. Номенклатура. Классификация предельных, непредельных углеводородов.	4
2		Элементарный и химический состав организмов. Молекулярные уровни организации живой клетки. Примеры соединений, относящихся к каждому уровню организации живой клетки. Биологические функции катионов и анионов.	4
3		Общая характеристика белков. Общая характеристика, классификация и строение аминокислот. Функциональная Классификация белков. Структура белков. Физические и химические свойства белков.	4
4		Общая характеристика. Обмен углеводов. Классификация углеводов. Полисахариды первого порядка. Полисахариды второго порядка. Биологические функции углеводов.	4
5		Определение липидов. Классификация липидов. Биологические мембраны. Гидролиз триглицеридов. Биосинтез липидов.	4
6		Определение ферментов. Строение ферментов. Свойства фер-	4

		ментов. Номенклатура и классификация ферментов. Механизм действия ферментов.	
7		Словарь-терминов. История изучения нуклеиновых кислот. Строение нуклеиновых кислот. Представление о гене. Написание генотипов с определенным количеством аллелей. Репликация дезоксирибонуклеиновой кислоты. Транскрипция РНК на матрице ДНК Структура РНК.	4
8		Общая характеристика обмена веществ и энергии. Схема взаимосвязи катаболизма и анаболизма. Освобождение энергии при катаболизме питательных веществ. Водный обмен: экзогенные и эндогенные источники. Минеральный обмен. Потребность человека в минеральных веществах.	4
9		Классификация медицинских материалов. Свойства материалов специального назначения. Проводниковые биомедицинские материалы. Классификация проводниковых биоматериалов. Применение твердых проводниковых материалов в медико-биологической практике.	4
10		Определение гидрогелей. Механизм образования гидрогелей. Преимущества и недостатки гидрогелей в качестве биоматериалов.	4
11		Определение полимеров. Термоотверждаемые полимеры. Термопластичные полимеры. Полимеры, применяемые в здравоохранении. Биомедицинские полимеры, биоинертные полимеры и биорассасывающиеся полимеры: область применения.	4
12		Классификация диэлектрических материалов. Применение диэлектрических материалов в медико-биологической практике.	4
13		Определение биокомпозитов. Биоактивные керамико-полимерные композиты. Критерии биокомпозитов.	4
14		Требования, предъявляемые к материалам для медико-биологического применения. Биологическая совместимость. Токсичность биоматериалов, композитов. Гемосовместимость. Разрушение полимеров.	4
15		Требования к материалам для внутреннего протезирования. Кровезамещающие жидкости. Биодеструктурируемые эндопротезы. Шовные материалы. Медицинские клеи. Воспаление и загнивание ран.	4
16		Эндопротезирование в офтальмологии. Эндопротезы в ортопедии. Протезирование мягких тканей. Эндопротезы кровеносных сосудов. Общее понятие о инжиниринге тканей. Проблемы, стоящие перед инжинирингом тканей. Источники клеток: первичные, стволовые, эмбрионные. Классы потенциальных каркасных материалов. Эстетические проблемы, связанные с имплантацией и протезированием.	4
		Итого:	64

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Барышева, Е. Теоретические основы биохимии : учебное пособие / Е. Барышева, О. Баранова, Т. Гамбург ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2011. – 360 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259198> (дата обращения: 04.04.2023). – Текст : электронный.

2. Шамраев, А. В. Биохимия : учебное пособие / А. В. Шамраев ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2014. – 186 с. : ил., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL:

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270262> (дата обращения: 04.04.2023). – Библиогр.: с 167 – Текст : электронный.

3. Канюков, В. Н. Белки. Липиды : учебное пособие / В. Н. Канюков, А. Д. Стрекаловская, Т. А. Санеева. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2012. – 122 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258826> (дата обращения: 04.04.2023). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

5.2 Дополнительная литература

1. Биомедицинское материаловедение [Текст] : учеб. пособие для вузов / С. П. Вихров [и др.]. – М. : Горячая линия - Телеком, 2006. – 383 с. – ISBN 5-93517-230-5.

2. Хенч, Л. Биоматериалы, искусственные органы и инжиниринг тканей [Комплект] / Л. Хенч, Д. Джонс; пер. с англ. Ю. Л. Цвирко ; под ред. А. А. Лушниковой. – М. : Техносфера, 2007. – 303 с.

3. Комов, В. П. Биохимия [Текст] : учеб. для вузов / В. Т. Комов, В. Н. Шведова.- 3-е изд., стер. – М. : Дрофа, 2008. – 640 с. – (Высшее образование. Современный учебник). – ISBN 978-5-358-04872-0.

4. Кузнецов, В. А. Практикум по высокомолекулярным соединениям : учебное пособие : [16+] / В. А. Кузнецов ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2014. – 167 с. : схем., табл. – (Учебник Воронежского государственного университета). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441593> (дата обращения: 04.04.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9273-2141-4. – Текст : электронный.

5.3 Периодические издания

1. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины : журнал. – Москва : Агентство "Роспечать", 2018. – Т. 166, N 1-12 [1 чз пи].

2. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины : журнал. – Москва : Агентство "Роспечать", 2019. – Т. 167, N 1-9 [1 чз пи].

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://biokhimija.ru> - это справочно-информационный сайт, посвященный биохимии человека, на котором представлены разделы общей и клинической биохимии, а также имеется справочное бюро.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

1. Операционная система Microsoft Windows

2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)

3. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2016]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserv1\GarantClient\garant.exe

4. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2016]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: [\\fileserv1\CONSULT\cons.exe](http://fileserv1\CONSULT\cons.exe)

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.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;