

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

Заочная

Год набора 2021

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 № 7 от "18" января 2021 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра медико-биологической техники

наименование кафедры

подпись

А.Д. Стрекаловская

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент

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 комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

А.Д. Стрекаловская

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Стрекаловская А.Д.,
2021
© ОГУ, 2021

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 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.13 Концепции современного естествознания, Б1.Д.Б.14 Химия, Б1.Д.Б.19 Физическое материаловедение, Б1.Д.Б.20 Практикум по исследованию структуры материалов для медицинской техники*

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	основные типы реакций и их механизмы; <u>Уметь:</u> - 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; <u>Владеть:</u> приобретенными знаниями и умениями в практической деятельности и повседневной жизни для формирования единой картины мира.
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6-В-1 Понимает важность планирования целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда УК-6-В-2 Реализует намеченные цели с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	<u>Знать:</u> - процессы планирования времени на личном, командном и корпоративном уровне, - методы целеполагания; <u>Уметь:</u> - творчески применять в решении практических задач инструменты целеполагания и расстановки приоритетов; - осуществлять учет рабочего времени; - методически правильно планировать личное и рабочее время; - расставлять приоритеты в тайм-менеджменте; - распределять рабочую

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		нагрузку, - использовать инструменты оптимизации использования времени; <u>Владеть:</u> - планированием личного и рабочего времени; - ставить цели и задачи, расставлять приоритеты; - проведением хронометража.
ПК*-7 Способен к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека	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	<u>Знать:</u> структуру и строение органов человека; методы определения механических и теплофизических характеристик твердых и мягких тканей и их заменителей; методы анализа гемо- и гидродинамики жидких сред организма, напряженно-деформированного состояния органов, структур, имплантатов при статических, динамических и температурных воздействиях, кинематики органов; <u>Уметь:</u> строить и обосновывать расчетные схемы для биомеханического анализа состояния органов и структур человеческого организма; <u>Владеть:</u> основными методами расчета биологических объектов на статическую и динамическую прочность и жесткость.
ПК*-12 Способен к сбору и анализу медико-биологической и научно-технической информации в сфере биотехнических	ПК*-12-В-1 Применяет методы сбора, хранения, обработки и анализа медико-технической и научно-технической информации в сфере биотехнических систем и технологий Использует	<u>Знать:</u> факторы, влияющие на свойства биоматериалов; требования, предъявляемые к

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
системы технологий	современные методы теоретических исследований в научной деятельности ПК*-12-В-2 Осуществляет обработку результатов с применением современных информационных технологий и технических средств. Предоставляет результаты научных исследований ПК*-12-В-3 Проводит обоснованный выбор направлений научных исследований, способен формировать этапы научно-исследовательской работы	свойствам материалов, применяемых при создании протезов; методы определения физико-механических свойств конструкционных и биоматериалов; Уметь: определять физико-механические характеристики конструкционных и биоматериалов; обрабатывать результаты экспериментов; анализировать результаты 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 8 зачетных единиц (288 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	4 семестр	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	180	288
Контактная работа:	14,25	11,5	25,75
Лекции (Л)	6	4	10
Практические занятия (ПЗ)	8	6	14
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,5	0,75
Самостоятельная работа: - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям	93,75	168,5 +	262,25
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Органическая химия. Статическая и динамическая биохимия	50	2	4		44
2	Белки. Углеводы. Липиды	30	2	2		26
3	Обмен веществ и энергии	28	2	2		24
	Итого:	108	6	8		94

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Общие свойства материалов. Применение твердых проводниковых материалов в медико-биологической практике	86	2	4		80
5	Биомедицинские полимеры. Протезирование	94	2	2		90
	Итого:	180	4	6		170
	Всего:	288	10	14		264

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Органическая химия. Статическая и динамическая биохимия

Алканы, алкены, алкины, циклические углеводороды. Физико-химические свойства. Номенклатура. Элементарный состав организмов. Структура, свойства и биологические функции воды. Неорганические ионы, их свойства и биологические функции.

2 Белки. Углеводы. Липиды

Строение, свойства, классификация. Распад белков. Метаболизм аминокислот. Биосинтез белка. Функции белка, качественные реакции. Классификация углеводов. Обмен углеводов. Биосинтез углеводов. Функции углеводов. Классификация липидов. Биосинтез липидов. Функции липидов.

3 Обмен веществ и энергии

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

4 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.

5 Биомедицинские полимеры. Протезирование

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

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1		Углеводороды. Предельные, непредельные, циклические. Номенклатура. Классификация предельных, непредельных углеводородов. 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
2		Общая характеристика белков. Общая характеристика, классификация и строение аминокислот. Функциональная Классификация белков. Структура белков. Физические и химические свойства белков. Обмен углеводов. Классификация углеводов. Полисахариды первого порядка. Полисахариды второго порядка. Биологические функции углеводов. Определение липидов. Классификация липидов. Биологические мембраны. Гидролиз триглицеридов. Биосинтез липидов.	2
3		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.	2
4		Определение полимеров. Термоотверждаемые полимеры. Термопластичные полимеры. Полимеры, применяемые в здравоохранении. Биомедицинские полимеры, биоинертные полимеры и биорассасывающиеся полимеры: область применения.	4
5		Определение биокompозитов. Биоактивные керамико-полимерные композиты. Критерии биокompозитов.	2
		Итого:	14

4.4 Контрольная работа (5 семестр)

1. Трансплантация островковых клеток поджелудочной железы. Этические проблемы трансплантации.

2. Искусственная почка
3. Искусственное сердце
4. Искусственные кровеносные сосуды
5. Искусственная кровь
6. Протезирование в стоматологии
7. Протезирование в пульмонологии
8. Применение композитных материалов в стоматологии
9. Композиционные материалы для искусственных органов
10. Применение композиционных материалов в хирургии
11. Новейшие материалы в сердечно-сосудистой хирургии
12. Композиционные материалы в офтальмологии
13. Композиционные материалы в челюстно-лицевой хирургии
14. Костный цемент в травматологии
15. Применение костного цемента в онкологии

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Материалы и их технологии. В 2 ч. Ч. 1.: Учебник / В.А. Горохов, Н.В. Беляков, А.Г. Схиртладзе; Под ред. В.А. Горохова. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 589 с.: ил.; 60х90 1/16. - (ВО: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-009531-8. Режим доступа - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=446097>
2. Барышева Е. С. Теоретические основы биохимии [Электронный ресурс] / Барышева Е. С. - ГОУ ОГУ, 2011.
3. Дудко, А. В. 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.
4. Шамраев, А. В. Биохимия [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 020400.62 Биология / А. В. Шамраев; 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, 2014.
5. Канюков, В. Н. Белки. Липиды [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. Н. Канюков, А. Д. Стрекаловская, Т. А. Санеева; 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, 2012.
6. Канюков, В. Н. Витамины [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. Н. Канюков, А. Д. Стрекаловская, Т. А. Санеева; 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, 2012.

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. Перекрестова, Е. Н. Высокомолекулярные соединения [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов / Е. Н. Перекрестова; 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.

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: <\\fileserver1\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: <\\fileserver1\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;