Минобрнауки России

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

Кафедра медико-биологической техники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.3 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)

Тип образовательной программы
Программа прикладного бакалавриата

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2017

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра медико-биологической техники
наименование кафедры

протокол № 11 от "27" 01 2017 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра медико-биологической техники В.Н. Канюков
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:

доцент А.Д. Стрекаловская
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
12.03.04 Биотехнические системы и технологии В.Н. Канюков
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
личная подпись Н.Н. Грицай
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета
личная подпись А.Д. Стрекаловская
расшифровка подписи

© Стрекаловская А.Д., 2017
© ОГУ, 2017

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: *Б.1.Б.12 Химия, Б.1.В.ОД.4 Физическое материаловедение*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.5 Биотехнические системы медицинского назначения*

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
Знать: основные классы органических соединений, основные типы реакций и их механизмы **Уметь:** - 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	ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Владеть: Приобретенными знаниями и умениями в практической деятельности и повседневной жизни для формирования единой картины мира	
Знать: принципы и методики профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений **Уметь:** проводить профилактику производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращать экологические нарушения **Владеть:** навыками проведения профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений	ПК-11 способностью осуществлять контроль соблюдения экологической безопасности

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	3 семестр	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**108**	**252**
Контактная работа:	**35,25**	**34,25**	**69,5**
Лекции (Л)	18	18	36
Практические занятия (ПЗ)	16	16	32
Консультации	1		1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю*	**108,75**	**73,75**	**182,5**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Органическая химия	16	2	2		12
2	Статическая и динамическая биохимия	16	2	2		12
3	Белки	16	2	2		12
4	Углеводы	16	2	2		12
5	Липиды	16	2	2		12
6	Ферменты	16	2	2		12
7	Нуклеиновые кислоты	16	2	2		12
8	Витамины	16	2	-		14

9	Обмен веществ и энергии	16	2	2		12
	Итого:	144	18	16		110

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	15	2	2		12
11	Общие свойства материалов. Применение твердых проводниковых материалов в медико-биологической практике	15	2	2		12
12	Биомедицинские гидрогели	15	2	2		10
13	Биомедицинские полимеры. Протезирование	17	4	4		10
14	Биокомпозиты. Совместимость материалов с биологическими средами	15	4	2		10
15	Материалы для внутреннего протезирования	16	2	2		10
16	Инжиниринг тканей. Эстетические проблемы	15	2	2		10
	Итого:	108	18	16		74
	Всего:	252	36	32		184

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Органическая химия

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

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 Биокомпозиты. Совместимость материалов с биологическими средами

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

15 Материалы для внутреннего протезирования. Классификация. Требовании, 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.	2
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.	2
3		Общая характеристика белков. Общая характеристика, классификация и строение аминокислот. Функциональная Классификация белков. Структура белков. Физические и химические свойства белков.	2
4		Общая характеристика. Обмен углеводов. Классификация углеводов. Полисахариды первого порядка. Полисахариды второго порядка. Биологические функции углеводов.	2
5		Определение липидов. Классификация липидов. Биологиче-	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		ские мембраны. Гидролиз триглицеридов. Биосинтез липидов.	
6		Определение ферментов. Строение ферментов. Свойства ферментов. Номенклатура и классификация ферментов. Механизм действия ферментов.	2
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.	2
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.	2
9		Классификация медицинских материалов. Свойства материалов специального назначения. Проводниковые биомедицинские материалы. Классификация проводниковых биоматериалов. Применение твердых проводниковых материалов в медико-биологической практике.	2
10		Определение гидрогелей. Механизм образования гидрогелей. Преимущества и недостатки гидрогелей в качестве биоматериалов.	2
11		Определение полимеров. Термоотверждаемые полимеры. Термопластичные полимеры. Полимеры, применяемые в здравоохранении. Биомедицинские полимеры, биоинертные полимеры и биорассасывающиеся полимеры: область применения.	2
12		Классификация диэлектрических материалов. Применение диэлектрических материалов в медико-биологической практике.	2
13		Определение биокомпозитов. Биоактивные керамико-полимерные композиты. Критерии биокомпозитов.	2
14		Требования, предъявляемые к материалам для медико-биологического применения. Биологическая совместимость. Таксичность биоматериалов, композитов. Гемосовместимость. Разрушение полимеров.	2
15		Требования к материалам для внутреннего протезирования. Кровезамещающие жидкости. Биодеструктируемые эндопротезы. Шовные материалы. Медицинские клеи. Воспаление и загнивание ран.	2
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.	2
		Итого:	32

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.; 60x90 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. Дмитриев, А. Д. Биохимия [Текст] : учеб. пособие / А. Д. Дмитриев, Е. Д. Амбросьева. - М. : Дашков и К, 2010. - 166 с. - Библиогр.: с. 165. - ISBN 978-5-394-00288-5.

6. Наноструктуры в биомедицине [Электронный ресурс] / под ред. К. Гонсалвес, К. Хальберштадт, К. Лоренсин, Л. Наир ; пер. с англ. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 519 с.: ISBN 978-5-9963-1061-6. Режим доступа - http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=477298.

5.3 Периодические издания

...

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 современных информационных технологий

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;