

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Факультет энергетики и управления
_____ Гудим А.С.
«__» _____ 20__ г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Биотехнические системы медицинского назначения»

Направление подготовки	12.03.04 Биотехнические системы и технологии
Направленность (профиль) образовательной программы	Инженерное дело в медико-биологической практике

Обеспечивающее подразделение
Кафедра « Промышленная электроника»

Комсомольск-на-Амуре 2023

Разработчик рабочей программы:

_____ Шибeko P.B.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Кафедра «Промышленная электроника»

_____ Любушкина Н.Н.

1 Общие положения

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Биотехнические системы медицинского назначения» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации от 19.09.2017 № 950, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Инженерное дело в медико-биологической практике» по направлению подготовки «12.03.04 Биотехнические системы и технологии».

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 26.014 «СПЕЦИАЛИСТ В ОБЛАСТИ РАЗРАБОТКИ, СОПРОВОЖДЕНИЯ И ИНТЕГРАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ В ОБЛАСТИ БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ».

Задачи дисциплины	Изучение основ воздействия на биообъекты факторов лечебного характера: – изучение состава парка медицинской техники; – изучение назначения, принципа действия, устройства медицинского терапевтического оборудования и конструктивного исполнения его элементов.
Основные разделы / темы дисциплины	Искусственные органы Аппараты для электростимуляции Аппараты для электролечения с тепловым воздействием Аэроионотерапия. Генераторы аэроионов и аэрозолей Устройства светотерапии Устройства лучевой терапии Устройства акустической терапии Криотерапевтические средства

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Биотехнические системы медицинского назначения» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ПК-1 Способен выполнять расчет и проектирование биотехнических систем и медицинских изделий с использованием средств автоматизации проектирования	ПК-1.1 Знает принципы конструирования биотехнических систем и медицинских изделий с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов	Знать: проектирование биотехнических систем медицинского назначения Уметь: обосновать проект по экологическим и экономическим критериям
	ПК-1.2 Умеет проводить оценочные расчеты характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицин-	Владеть: методикой расчета блоков и узлов с использованием средств автоматизации проектирования

	ских изделий ПК-1.3 Владеет навыками расчета и проектирования биотехнических систем и медицинских изделий с использованием средств автоматизации проектирования	
ПК-2 Способен выполнять оценку состояния и наладку оборудования биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	ПК-2.1 Знает принципы конструирования оборудования биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения ПК-2.2 Умеет проводить оценку состояния оборудования биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения ПК-2.3 Владеет навыками наладки оборудования биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	Знать: принципы конструирования оборудования биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения Уметь: выполнять оценку требований к деталям и узлам биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения Владеть: методами наладки биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биотехнические системы медицинского назначения» изучается на 3 курсе, 6 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и / или опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: «Микросхемотехника аналоговых и цифровых устройств».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Биотехнические системы медицинского назначения», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Источники вторичного электропитания», «Производственная практика (проектно-конструкторская практика)», «Производственная практика (преддипломная практика)», «Диагностические медицинские аппараты и системы», «Диагностика и обслуживание медицинской техники», «Эксплуатация и сервис медицинской техники».

Дисциплина «Биотехнические системы медицинского назначения» частично реализуется в форме практической подготовки.

Дисциплина «Биотехнические системы медицинского назначения» в рамках воспитательной работы направлена на формирование умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения.

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

4.1 Структура и содержание дисциплины для очной формы обучения

Дисциплина «Биотехнические системы медицинского назначения» изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 80 ч., промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой, самостоятельная работа обучающихся 110 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Введение. Классификация видов терапии. Требования к организации физиотерапевтического кабинета.	2				1
Раздел 1 Искусственные органы					
Тема 1.1 Аппарат «Искусственное сердце»	2				2
Тема 1.2 Перфузионные аппараты. Аппараты искусственного кровообращения, их элементы.		1*			2
Тема 1.3 Аппараты «Вспомогательная печень», «Искусственная эндокринная поджелудочная железа».		0.5			2
Тема 1.4 Аппарат «Искусственная почка». Диализирующая система.	2				1
Тема 1.5 Аппарат «Искусственная почка». Перфузионное устройство.	1				2
Тема 1.6 Аппарат искусственной вентиляции легких. Использование видео ларингоскопа для ввода эндотрахеальной трубки.		0.5			2
Тема 1.7 Слуховые аппараты.		1			2
Изучение аппаратов для аудио-			4		2

метрии и слуховых аппаратов.					
Использование искусственных органов для замещения функций органов человека.					2
Раздел 2 Аппараты для электростимуляции					
Тема 2.1 Гальванизация. Лекарственный электрофорез.		1			2
Изучение аппарата для гальванизации.			3		2
Тема 2.2 Диадинамотерапия.		1*			2
Изучение аппаратов для диадинамотерапии.			3		2
Тема 2.3 Интерференцтерапия. Терапия флуктуирующими токами. Электростимуляция биопотенциалами.	2*				2
Тема 2.4 Амплипульстерапия.		1			2
Изучение аппарата для амплипульстерапии.			4		2
Тема 2.5 Электропунктурная терапия	2				2
Тема 2.6 Электростимулятор дыхания.	1				2
Тема 2.6 Аппаратура черезкожной электростимуляции для подавления боли. Электросудорожная терапия.		1*			2
Тема 2.7 Электродефибрилляторы.		0.5			2
Тема 2.8 Имплантируемые электростимуляторы. Электрокардиостимуляторы.	2				2
Тема 2.9 Электростатический душ (франклизация). Акупунктурная франклизация. Электросон (электронаркоз).	2				2
Тема 2.10 Магнитотерапия. Лекарственный магнитофорез. Низкочастотная магнитотерапия.		1			2

Использование аппаратов электро-стимуляции для физиотерапии.					2
Раздел 3 Аппараты для электролечения с тепловым воздействием					
Тема 3.1 Дарсонвализация. Ультратоновая терапия.		1			2
Изучение аппаратов для местной дарсонвализации и для лечения токами надтональной частоты.			4		2
Тема 3.2 Диатермия. Ультравысокочастотная (УВЧ) терапия. Индуктотермия.	2*				2
Тема 3.3 Сверхвысокочастотная терапия. Сантиметровая и дециметровая терапия.	2				2
Особенности использования аппаратов для электролечения с тепловым воздействием.					2
Раздел 4 Аэроионотерапия. Генераторы аэроионов и аэрозолей					
Тема 4.1 Генераторы аэроионов. Электроэффлювиальные (коронные) ионизаторы воздуха. Термоэлектронные ионизаторы воздуха. Ультрафиолетовые генераторы аэроионов. Радиоактивные генераторы аэроионов.		1*			2
Тема 4.2 Аэрозольтерапия. Механические генераторы гидроаэроионов. Пневматические генераторы гидроаэроионов. Ультразвуковые генераторы аэрозолей.	2				2
Изучение ультразвукового ингалятора.			3		2
Сравнение принципов действия и параметров генераторов аэроионов и гидроаэроионов.					2
Раздел 5 Устройства светотерапии					
Тема 5.1 Аппараты для инфракрасной терапии.		0.5			2
Тема 5.2 Аппараты для ультрафиолетовой терапии.	2*				2

Изучение ультрафиолетовых излучателей.			3		2
Тема 5.3 Устройства лазерной терапии.		1			2
Изучение аппарата для лазерного облучения крови.			3		2
Особенности получения неупорядоченного и упорядоченного (лазерного) светового излучения. Параметры излучений различных видов.					2
Раздел 6 Устройства лучевой терапии					
Тема 6.1 Физический механизм и характеристика методов лучевой терапии. Рентгенотерапевтические аппараты.	2				2
Тема 6.2 Гамма–аппараты. Средства корпускулярной терапии.	2				2
Получение проникающей радиации и потоков быстрых микрочастиц. Разновидности и характерные свойства разных видов излучений.					2
Раздел 7 Устройства акустической терапии					
Тема 7.1 Аппаратура для массажа и вибротерапии. Баротерапия.	2				
Практическая реализация аппарата виброакустического воздействия.		2			2
Изучение аппарата виброакустического воздействия.			2		2
Тема 7.2 Аппаратура для ультразвуковой терапии. Фонофорез.		2			2
Изучение аппарата для ультразвуковой терапии.			3		2
Ультразвуковая стерилизация. Ультразвуковая бескровная хирургия.					2
Раздел 8 Криотерапевтические средства					
Тема 8.1 Аппараты для искус-	2				2

ственной гипотермии.					
Тема 8.2 Криохирургическая аппаратура.					2
Использование низких температур для терапии, их получение.					2
ИТОГО по дисциплине	32	16	32		100

* реализуется в форме практической подготовки

5 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры. Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде, также фонды оценочных средств доступны студентам в личном кабинете – раздел учебно-методическое обеспечение.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Основная и дополнительная литература

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы представлен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 12.03.04 Биотехнические системы и технологии / Рабочий учебный план / Реестр литературы.*

6.2 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1. Расчетно–графическая работа «Разработка структурных схем типовых медицинских приборов» по курсу «Биотехнические системы медицинского назначения» для студентов очного обучения по направлению «Биотехнические системы и технологии» / сост. С.М. Копытов. – Комсомольск–на–Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2017. – 37 с.

2. Копытов, С.М. Лабораторный практикум по курсу «Биотехнические системы медицинского назначения»: Методическое пособие / С.М. Копытов (автор–составитель) – Комсомольск–на–Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2018. – 140 с.

6.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Каждому обучающемуся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор.

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 12.03.04 Биотехнические системы и технологии / Рабочий учебный план / Реестр ЭБС.*

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета <https://knastu.ru/page/3244>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

На странице НТБ можно воспользоваться интернет-ресурсами открытого доступа по укрупненной группе направлений и специальностей (УГНС) 19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии: <https://knastu.ru/page/539>

7 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

7.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

7.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

7.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;

- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

7.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиболее важному средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

7.5 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

8 Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

8.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Состав программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины, приведен на сайте университета www.knastu.ru / Наш университет / Образование / 12.03.04 Биотехнические системы и технологии / Рабочий учебный план / Реестр ПО.

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:
<https://knastu.ru/page/1928>

8.2 Учебно-лабораторное оборудование

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
213/3	Лаборатория по изучению электроники и микропроцессорной техники	Генератор функциональный «ДИАТЕСТ-4»	Контрольно-измерительное оборудование.
		Электронный осциллограф, LCR - измеритель, мультиметр.	
		Звукореактотестер ЗРТ-01.	Медицинские аппараты и приборы для исследования.
		Слуховой аппарат.	
		Аппарат для гальванизации «Поток-1».	
		Аппараты диадинамотерапии «СНИМ-1», «ТОНУС-1», «ТОНУС-2».	
		Аппарат «Амплипульс-5».	
		Аппарат ультратоновой терапии «Ультратон-03-АМП».	
		Ингалятор ультразвуковой «Муссон-1».	
		Ультрафиолетовый облучатель «Фотон».	
		Аппарат для лазерного облучения крови «АЛОК-1».	
		Аппарат виброакустического воздействия «Витафон».	
		Аппарат для ультразвуковой терапии «УЗТ-1.01 Ф».	
		Видеоларингоскоп.	
		Аппарат высокоинтенсивной импульсной магнитотерапии (АВИМП).	
Поляриметр.			

При реализации дисциплины «Биотехнические системы медицинского назначения» на базе профильной организации используется материально-техническое обеспечение, указанное в договорах о практической подготовке или договорах о сетевом взаимодействии.

8.3 Технические и электронные средства обучения

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используется аудитория, оснащенная оборудованием, указанным выше.

Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- зал электронной информации НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы факультета.

9 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);

- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);

- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.