

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Инженерный институт



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский

» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Биологические сигналы Б1.В.ДВ.02.02

Направление подготовки: 12.04.04 - Биотехнические системы и технологии

Профиль подготовки: Медицинская и клиническая техника

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Автор(ы): Лучкин Г.С.

Рецензент(ы): Вахитов И.Х.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Кашапов Р. Н.

Протокол заседания кафедры No ___ от "___" _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Инженерного института:

Протокол заседания УМК No ___ от "___" _____ 20__ г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Лучкин Г.С. (кафедра биомедицинской инженерии и управления инновациями, Инженерный институт), gluchkin@mail.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-7	способность разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями, готовить заявки на изобретения
УК-1	способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-3	способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

структурное построение и основные особенности функционирования измерительных преобразователей биомедицинских сигналов, используемых в современных системах клинического мониторинга состояния организма человека

Должен уметь:

практически использовать рассматриваемые измерительные преобразователи биосигналов в составе существующих инструментальных средств клинического мониторинга.

Должен владеть:

знаниями о измерительных преобразователях биоэлектрической активности сердца, артериальной пульсации крови и электрического импеданса биологических тканей, являющихся основными элементами большинства диагностических систем клинического мониторинга.

Должен демонстрировать способность и готовность:

знать структурное построение и основные особенности функционирования измерительных преобразователей биомедицинских сигналов, используемых в современных системах клинического мониторинга состояния организма человека

уметь практически использовать рассматриваемые измерительные преобразователи биосигналов в составе существующих инструментальных средств клинического мониторинга.

владеть знаниями о измерительных преобразователях биоэлектрической активности сердца, артериальной пульсации крови и электрического импеданса биологических тканей, являющихся основными элементами большинства диагностических систем клинического мониторинга.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.02.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 12.04.04 "Биотехнические системы и технологии (Медицинская и клиническая техника)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 1 курсе в 2 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 24 часа(ов), в том числе лекции - 6 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 48 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет во 2 семестре.

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

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Медицинские системы клинического мониторинга	2	2	6	0	16
2.	Тема 2. Измерительные преобразователи артериальной пульсации крови	2	2	6	0	16
3.	Тема 3. Респираторный мониторинг	2	2	6	0	16
	Итого		6	18	0	48

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Медицинские системы клинического мониторинга

рассмотрены общие принципы клинического мониторинга, приведены характеристики аппаратных средств мониторинга, применяемых в анестезиологии, реаниматологии, интенсивной терапии, формулируются требования к составу диагностической аппаратуры. Рассмотрены основные подходы к получению информации о состоянии живого организма с помощью регистрации и анализа биомедицинских сигналов. Описаны основные характеристики измерительных преобразователей и методы определения погрешностей измерений физиологических показателей.

Тема 2. Измерительные преобразователи артериальной пульсации крови

приведено описание структурного построения и принципов функционирования измерительных преобразователей артериальной пульсации крови, построенных на различных физических принципах преобразования артериальной пульсации крови в информационный сигнал. Приведены основные особенности схем технической реализации измерительных преобразователей артериальной пульсации крови, при этом основное внимание уделяется фотометрическим и сфигмографическим измерительным преобразователям артериальной пульсации крови.

Тема 3. Респираторный мониторинг

рассмотрены методики и средства респираторного мониторинга. Основное внимание уделено анализу средств контроля газов крови и газообмена. Подробно изложены принципы пульсоксиметрии, рассмотрено построение аппаратуры

и методик ее использования в клинической практике.

Важное место в медицине критических состояний занимает мониторинг показателей функции внешнего дыхания с целью контроля процесса газообмена между организмом и окружающей средой. Основными звеньями этого процесса являются легочная вентиляция, обмен газов между альвеолярным воздухом и кровью, транспорт газов кровью, обмен газов в тканях, клеточное дыхание. Оценка параметров физиологических систем, реализующих эти функции, в зависимости от вида клинического мониторинга обладает различной диагностической ценностью.

Анестезиологический мониторинг респираторной функции имеет своей целью выявление специфических нарушений газообмена, связанных с ошибками и осложнениями при проведении интубации, искусственной вентиляции легких (ИВЛ), возникновением дыхательных дисфункций во время наркоза и в послеоперационном периоде. Наибольшей диагностической ценностью в этом случае обладают методики контроля газового состава крови и анализа концентрации газов во вдыхаемой и выдыхаемой газовой смеси.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 2			
	Текущий контроль		
1	Устный опрос	УК-1	1. Медицинские системы клинического мониторинга
2	Устный опрос	УК-3	2. Измерительные преобразователи артериальной пульсации крови
3	Письменная работа	ПК-7	3. Респираторный мониторинг
	Зачет	ПК-7, УК-1, УК-3	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 2					
Текущий контроль					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1 2
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3
	Зачтено		Не зачтено		
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 2

Текущий контроль

1. Устный опрос

Тема 1

1. На чем основано построение инструментальных средств диагностики состояния?
2. Что представляют собой биологические сигналы по характеру проявления?
3. Дать определение методу электрокардиография.
4. Дать определение методу фотоплетизмография.
5. Дать определение методу электроэнцефалография.
6. Рассказать о методах оксиметрия и капнометрия.
7. Какие направления включает в себя клинический мониторинг?
8. Характеристики биомедицинских сигналов.
9. Измерительные преобразователи биомедицинских сигналов. Требования к датчикам.
10. Классификация биомедицинских датчиков.

2. Устный опрос

Тема 2

1. Классификация измерительных преобразователей артериальной пульсации крови.
2. Структурная схема сфигмографического измерительного преобразователя артериальной пульсации крови.

3. Дать определение методу реографии.
4. Состав электроплетизмографического измерительного преобразователя.
5. Фотоплетизмографические измерительные преобразователи.
6. Способы закрепления датчиков на теле пациента.
7. Какие помехи возникают при регистрации сигнала?
8. Методы устранения помех
9. Сфигмографический метод регистрации артериальной пульсации крови.
10. Датчики давления

3. Письменная работа

Тема 3

1. Принципы мониторинга функции внешнего дыхания.
2. Диагностические показатели газообмена.
3. Спектрофотометрическая оксиметрия.
4. Методика пульсовой оксиметрии.
5. Особенности построения пульсоксиметров.
6. Структурная схема пульсоксиметра.
7. Источники погрешностей при определении уровня оксигенации крови.
8. Капнометрия. Мониторинг дыхательных газов.
9. Методика и аппаратура капнометрии.
10. Мониторинг частоты дыхания.

Зачет

Вопросы к зачету:

1. На чем основано построение инструментальных средств диагностики состояния?
2. Что представляют собой биологические сигналы по характеру проявления?
3. Дать определение методу электрокардиография.
4. Дать определение методу фотоплетизмография.
5. Дать определение методу электроэнцефалография.
6. Рассказать о методах оксиметрия и капнометрия.
7. Какие направления включает в себя клинический мониторинг?
8. Характеристики биомедицинских сигналов.
9. Измерительные преобразователи биомедицинских сигналов. Требования к датчикам.
10. Классификация биомедицинских датчиков.
11. Классификация измерительных преобразователей артериальной пульсации крови.
12. Структурная схема сфигмографического измерительного преобразователя артериальной пульсации крови.
13. Дать определение методу реографии.
14. Состав электроплетизмографического измерительного преобразователя.
15. Фотоплетизмографические измерительные преобразователи.
16. Способы закрепления датчиков на теле пациента.
17. Какие помехи возникают при регистрации сигнала?
18. Методы устранения помех
19. Сфигмографический метод регистрации артериальной пульсации крови.
20. Датчики давления
21. Принципы мониторинга функции внешнего дыхания.
22. Диагностические показатели газообмена.
23. Спектрофотометрическая оксиметрия.
24. Методика пульсовой оксиметрии.
25. Особенности построения пульсоксиметров.
26. Структурная схема пульсоксиметра.
27. Источники погрешностей при определении уровня оксигенации крови.
28. Капнометрия. Мониторинг дыхательных газов.
29. Методика и аппаратура капнометрии.
30. Мониторинг частоты дыхания.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 2			
Текущий контроль			
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	15
		2	15
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	20
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Пахарьков Г.Н., Биомедицинская инженерия: проблемы и перспективы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.Н. Пахарьков. - СПб. : Политехника, 2011. - 232 с. - ISBN 978-5-7325-0983-0 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732509830.html>
2. Ремизов А.Н., Медицинская и биологическая физика [Электронный ресурс] : учебник / Ремизов А.Н. - 4-е изд., испр. и перераб. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 648 с. - ISBN 978-5-9704-2484-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424841.html>
3. Лобов Г.Д., Взаимодействие электромагнитных полей с биообъектами. Конспект лекций [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Д. Лобов - М. : Издательский дом МЭИ, 2011. - 146 с. - ISBN 978-5-383-00647-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383006474.html>

7.2. Дополнительная литература:

1. Илясов Л.В., Биомедицинская аналитическая техника [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.В. Илясов. - СПб. : Политехника, 2012. - 350 с. - ISBN 978-5-7325-1012-6 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732510126.html>
2. Тучин В.В., Оптика биологических тканей. Методы рассеяния света в медицинской диагностике [Электронный ресурс] / Тучин В.В. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2012. - 812 с. - ISBN 978-5-9221-1422-6 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922114226.html>
3. Тучин В.В., Оптическая биомедицинская диагностика. Т. 1 [Электронный ресурс] / Перевод под ред. В.В. Тучина. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 560 с. - ISBN 5-9221-0769-0 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922107690.html>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

ОБРАБОТКА БИОСИГНАЛОВ -

https://docviewer.yandex.ru/view/0/?page=1&*=1MZeWZ0C8y%2Fp9LHqxICleW6Ufdh7InVybcI6Imh0dHA6Ly9tYXN0ZXJzLmF

Общие принципы клинического мониторинга -

https://studwood.ru/1855820/meditsina/obschie_printsipy_klinicheskogo_monitoringa

Распознавание биосигналов -

https://docviewer.yandex.ru/view/0/?page=1&*=ZZT%2FKSo0uN3pO0PTRAVWK2uLLK97InVybcI6Imh0dHA6Ly9lbGEua3BpL

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: 'важно', 'особо важно', 'хорошо запомнить' и т.п. Целесообразно разработать собственную 'маркографию'(значки, символы), сокращения слов. Не лишним будет и изучение основ стенографии. Работая над конспектом лекций, всегда используй не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями.</p> <p>Таким образом, в основе формирования индивидуальной техники быстрого конспектирования лежат определенные принципы:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Конспект - это не точная запись текста лекции, а запись смысла, сути учебной информации.2. Конспект - это записка самому себе, а не произвольному читателю, поэтому записи в нем могут быть понятны только автору.3. Конспект пишется для последующего чтения и это значит, что формы записи следует делать такими, чтобы их можно было легко и быстро прочитать спустя некоторое время.4. Конспект должен облегчать понимание и запоминание учебной информации. <p>В целях увеличения скорости конспектирования лекции целесообразно использовать следующие приемы:</p> <ul style="list-style-type: none">- сокращение записи слов, словосочетаний и терминов;- ускоренное конспектирование фраз;- применение для составления конспекта цветных карандашей, ручек, фломастеров и т.п
практические занятия	<p>Организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ; подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями; Критерии оценки:</p> <ul style="list-style-type: none">- соответствие содержания теме;- правильная структурированность информации;- наличие логической связи изложенной информации;- эстетичность оформления, его соответствие требованиям;- работа представлена в срок.
самостоятельная работа	<p>Деятельность студента:</p> <ul style="list-style-type: none">- изучает материалы темы, выделяя главное и второстепенное;- устанавливает логическую связь между элементами темы;- представляет характеристику элементов в краткой форме;- выбирает опорные сигналы для акцентирования главной информации и отображает в структуре работы;- оформляет работу и предоставляет к установленному сроку. ежей, схем.
устный опрос	<p>Обстоятельно с достаточной полнотой излагает соответствующую тему; дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов; может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры; правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания студентом данного материала. Качество выполнения самостоятельной работы студентов оценивается посредством текущего контроля самостоятельной работы студентов</p>

Вид работ	Методические рекомендации
письменная работа	<p>Письменная работа является одной из составляющих учебной деятельности студента. К ее выполнению необходимо приступить только после изучения тем дисциплины. Целью письменной работы является определения качества усвоения лекционного материала и части дисциплины, предназначенной для самостоятельного изучения.</p> <p>Задачи, стоящие перед студентом при подготовке:</p> <ol style="list-style-type: none">1. закрепление полученных ранее теоретических знаний;2. выработка навыков самостоятельной работы;3. выяснение подготовленности студента к будущей практической работе. <p>Письменные работы выполняются студентами в аудитории, под наблюдением преподавателя. Тема письменной работы известна и проводится она по сравнительно недавно изученному материалу.</p> <p>Ключевым требованием при подготовке выступает творческий подход, умение обрабатывать и анализировать информацию, делать самостоятельные выводы, обосновывать целесообразность и эффективность предлагаемых рекомендаций и решений проблем, четко и логично излагать свои мысли. Подготовку письменной работы следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций.</p>
зачет	<p>Максимальное количество баллов 'отлично' студент получает, если:</p> <ol style="list-style-type: none">1. обстоятельно с достаточной полнотой излагает соответствующую тему;2. дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов;3. может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры;4. правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания студентом данного материала. <p>Оценку 'хорошо' студент получает, если:</p> <ol style="list-style-type: none">3. неполно, но правильно изложено задание;4. при изложении были допущены 1-2 несущественные ошибки, которые он исправляет после замечания преподавателя;5. дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов;6. может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры;7. правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания студентом данного материала. <p>Оценку 'удовлетворительно' студент получает, если:</p> <ol style="list-style-type: none">8. неполно, но правильно изложено задание;9. при изложении была допущена 1 существенная ошибка;10. знает и понимает основные положения данной темы, но допускает неточности в формулировке понятий;11. излагает выполнение задания недостаточно логично и последовательно;12. затрудняется при ответах на вопросы преподавателя. <p>Оценка 'неудовлетворительно' студент получает, если:</p> <ol style="list-style-type: none">13. неполно изложено задание;14. при изложении были допущены существенные ошибки, т.е. если оно не удовлетворяет требованиям, установленным преподавателем к данному виду работы

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Биологические сигналы" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Биологические сигналы" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 12.04.04 "Биотехнические системы и технологии" и магистерской программе Медицинская и клиническая техника .