

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им.
Н.И. Лобачевского»

Институт биологии и биомедицины
(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол от
«___» _____ 2021 г. № ____

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Медицинская электроника

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

Специалитет

Направление подготовки / специальность

30.05.01 Медицинская биохимия

Квалификация (степень)

Врач-биохимик

Форма обучения

Очная

Нижегород

2021

1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина ФТД.01 Медицинская электроника является факультативом в ООП направления подготовки 30.05.01 Медицинская биохимия.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине**	
ОПК-6. Способен понимать принципы работы информационных технологий, обеспечивать информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения; применять средства информационно-коммуникационных технологий и ресурсы биоинформатики в профессиональной деятельности; выполнять требования информационной безопасности.	ОПК-6.1. Знает биоинформационные технологии.	Знает принципы работы информационных технологий и требования информационной безопасности, а также возможности их применения в сфере медицинской электроники.	<i>Отчет о практическом занятии. Собеседование.</i>
	ОПК-6.2. Умеет применять информационные технологии в области здравоохранения, в профессиональной деятельности.	Умеет применять информационные технологии и ресурсы биоинформатики в области здравоохранения, в профессиональной деятельности.	<i>Отчет о практическом занятии</i>
	ОПК-6.3. Владеет требованиями информационной безопасности.	Владеет навыками использования информационных технологий, ресурсов биоинформатики и выполнения требований информационной безопасности в профессиональной деятельности.	<i>Отчет о практическом занятии</i>

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ
Часов по учебному плану	72

в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	16
- занятия семинарского типа	16
- занятия лабораторного типа	
самостоятельная работа	39
КСР	1
Промежуточная аттестация – зачет	

3.2 Содержание дисциплины (модуля)

Наименование и краткое содержание дисциплины	Всего (часы)	В том числе					
		Контактная работа, часов					Самостоятельная обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Лабораторные занятия	Практические занятия	Консультации	Всего	
1. Особенности биологических систем как объектов исследования	3	1		1		2	1
2. Классификация приборов медицинского назначения. Правила техники безопасности при работе с медицинской электроникой.	5	1		1		2	3
3. Классификация методов измерений. Погрешности измерений. Основные правила проведения метрологического контроля.	5	1		1		2	3
4. Приборы для измерения механических проявлений жизнедеятельности человека: исследование механических параметров кровотока, дыхания, акустических феноменов.	5	1		1		2	3
5. Понятие электропроводности органов и тканей. Приборы для измерения биопотенциалов. Электромиография.	5	1		1		2	3
6. Приборы для измерения	5	1		1		2	3

биопотенциалов. Электрокардиография.							
7. Приборы для измерения биопотенциалов. Электроэнцефалография: правила постановки электродов, проведение контроля качества контакта, регистрация альфа-ритма.	5	1		1		2	3
8. Магнитография биологических объектов. Магнитная стимуляция.	5	1		1		2	3
9. Рентгеновские и радиоизотопные методы исследований. Магнитно-резонансная томография.	5	1		1		2	3
10. Оборудование для проведения ультразвуковой диагностики. Эхография, сонография (УЗИ), Доплер УЗИ.	5	1		1		2	3
11. Приборы для измерения теплоиндукции и теплообмена. Фотометрические методы исследования.	5	1		1		2	3
12. Электроника, используемая в терапевтических и реанимационных отделениях больниц. Персонализированная электроника (кардиомониторы, кардиостимуляторы, глюкометры, слуховые аппараты).	5	1		1		2	3
13. Приборы для проведения физиотерапии. Современное состояние и перспективы развития.	5	1		1		2	3
14. Информационные технологии и информационная безопасность в сфере медицинской электроники.	8	3		3		6	2
Итого	71	16		16		32	39

Практические занятия (семинарские занятия) организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает: выполнение практической работы и написание отчета.

На проведение практических занятий (семинарских занятий) в форме практической подготовки отводится 16 часов.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- практических навыков в соответствии с профилем ОП:
- соблюдение основных требований информационной безопасности к разработке новых методов и технологий в области здравоохранения;

- подготовка и оформление научно-производственной и проектной документации.
- компетенций - ОПК-6.

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа подразумевает работу с научной и научно-методической литературой. В обязательном порядке предусматривается самостоятельная работа студентов с возможностью доступа к Интернет-ресурсам.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уров ень сформиро ванности компетенц ий (индикато ра достижени я компетенц ий)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	пло хо	неуд овлетвор ительно	удов летворит ельно	хоро шо	очень хорошо	отл ично	пре восходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знани</u> я	Отс утствие знаний теоретиче ского материала . Нев озможнос ть оценить полноту знаний вследстви е отказа обучающе гося от ответа	Уро вень знаний ниже минималь ных требовани й. Имели место грубые ошибки.	Мин имально допустим ый уровень знаний. Допущен о много негрубых ошибки.	Уро вень знаний в объеме, соответст вующем программ е подготовк и. Допущено несколько негрубых ошибок	Урове нь знаний в объеме, соответств ующем программе подготовки . Допущено несколько несуществе нных ошибок	Уро вень знаний в объеме, соответст вующем программ е подготовк и, без ошибок.	Уро вень знаний в объеме, превыша ющем программ у подготовк и.
<u>Умен</u> ия	Отс утствие минималь	При решении стандартн	Про демонстр ированы	Про демонстри рованы	Прод емонстрир ованы все	Про демонстр ированы	Про демонстр ированы

	ных умений . Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	ых задач не продемонстрированы основные умения. Име ли место грубые ошибки.	основные умения. Решены типовые задачи с негрубым и ошибками . Выполнены все задания но не в полном объеме.	все основные умения. Решены все основные задачи с негрубым и ошибками . Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами и.	основные умения. Решены все основные задачи . Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами .	все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	все основные умения,. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Име ли место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов .	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция

		сформирована на уровне « очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

5.2.1 Контрольные вопросы (должны быть обязательно!)

<i>вопросы</i>	<i>Код формируемой компетенции</i>
1. Перечислите основные характеристики биологических систем, используемых для проведения диагностики и терапии заболеваний человека различного генеза.	ОПК-6
2. Классификация приборов медицинского назначения.	ОПК-6
3. Основные правила техники безопасности при работе с медицинской электроникой.	ОПК-6
4. Классификация методов измерений. Понятие погрешности измерений. Основные правила проведения метрологического контроля.	ОПК-6
5. Принцип работы приборов для измерения механических проявлений жизнедеятельности человека: механические параметры кровотока, дыхания.	ОПК-6
6. Принцип работы приборов для измерения акустических феноменов проявлений жизнедеятельности человека.	ОПК-6
7. Понятие электропроводности органов и тканей. Определение биопотенциала. Приборы для измерения биопотенциалов. Ритмы головного мозга.	ОПК-6
8. Принцип работы электроэнцефалографа и правила проведения электроэнцефалографии. Основные параметры регистрации.	ОПК-6
9. Перечислите информационные (сквозные) технологии, используемые в сфере медицинской электроники.	ОПК-6
10. Основные правила информационной безопасности, применяемые вами в вашей профессиональной деятельности.	ОПК-6

5.2.2. Типовые задания собеседования для оценки сформированности компетенции ОПК-6

1. Принцип работы электрокардиографа и правила проведения электрокардиографии. Основные параметры регистрации.
2. Принцип работы электромиографа и правила проведения электромиографии. Основные параметры регистрации.
3. Понятие сквозных технологий, информационных технологий, информационной безопасности.
4. Информационные технологии и информационная безопасность в сфере медицинских технологий.

5.2.3. Требования к написанию отчета по практической работе

Учебный процесс в аудитории осуществляется в форме практических занятий. На занятиях выполняются тематические практические работы, на которых изучаются принципы действия и отрабатываются навыки использования приборов медицинского назначения, полученные результаты оформляются в виде отчета.

Все отчеты должны быть оформлены в форме единого электронного документа с применением современных информационно-коммуникационных средств и технологий. В каждом отчете должны быть приведены название работы, ее цель, принцип метода; словесно или графически представлен ход работы. Раздел “Результаты” должен включать первичные данные и их обработку в объеме, достаточном для подтверждения достижения цели работы и сделанных выводов. Вывод работы должен быть развернутым, полностью соответствовать полученным результатам. Примерная схема отчета представлена в Приложении 1 к данной РПД.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами [Электронный ресурс]: учебное пособие / Федорова В.Н., Фаустов Е.В. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970414231.html>
2. Тучин В. В. - Лазеры и волоконная оптика в биомедицинских исследованиях. - М.: Физматлит: Изд-во Сарат. ун-та, 2010. - 488 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922112789.html>

б) дополнительная литература:

1. Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами [Электронный ресурс]: учебное пособие / Федорова В.Н., Фаустов Е.В. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970414231.html>.
2. Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Ш. Абдуллин, Е.А. Пашкова, Ф.С. Шарифуллин. - Казань: Издательство КНИТУ, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788212357.html>.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины)

1. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
 2. [webofknowledge.com](http://www.webofknowledge.com)
 3. www.scopus.com
 4. elsevierscience.ru
 5. elibrary.ru
 6. scholar.google.ru
- ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <http://biblio-online.ru>.

ЭБС «Консультант студента». Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>.

ЭБС «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.

ЭБС «Znanium.com». Режим доступа: www.znanium.com.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: демонстрационное оборудование – проектор, ноутбук, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по специальности 30.05.01 «Медицинская биохимия».

Авторы:

_____ к.б.н. Мищенко Т.А.,

_____ к.ф.-м.н. Мищенко М.А.

Рецензент _____ к.б.н., доц. кафедры биофизики Сухов В.С.

Заведующий кафедрой нейротехнологий _____ д.ф.-м.н., доц. Казанцев В.Б.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии Института биологии и биомедицины от _____ 2021 года, протокол № _____.

Приложение 1

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский
государственный университет им. Н.И. Лобачевского»**

Институт биологии и биомедицины

Кафедра нейротехнологий

МЕДИЦИНСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Практическая работа №_

Название работы

«_»_____ 202...г.

Отчёт о лабораторном занятии

Работа выполнена: студент гр. _____ Ф.И.О. _____

студент гр. _____ Ф.И.О. _____

студент гр. _____ Ф.И.О. _____

студент гр. _____ Ф.И.О. _____

студент гр. _____ Ф.И.О. _____

1. Характеристики экспериментального оборудования:

1.1.1 функциональное назначение;

1.1.2 состав, устройство;

1.1.3 тип анализируемых данных;

1.1.4 источник анализируемых данных (объект экспериментального исследования);

1.2. подготовка экспериментального оборудования к работе:

1.2.1 последовательность подключения функциональных элементов устройств друг к другу;

1.2.2 проверка отклика Программного обеспечения на процесс регистрации данных;

1.3. задачи метода.

2. Обзор литературы.

3. Экспериментальная часть:

3.1 оборудование и материалы (с иллюстрацией экспериментальной системы или ее отдельных составляющих);

3.2 ход работы.

4. Результаты и обсуждение (с графической визуализацией результатов).

5. Выводы