

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
президиумом ученого совета ННГУ
протокол от
«31» мая 2023 г. № 6

Рабочая программа дисциплины (модуля)
Медицинская электроника
(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования
Специалитет

Направление подготовки / специальность
30.05.02 Медицинская биофизика

Квалификация (степень)
Врач-биофизик

Форма обучения
Очная

Нижегород
2023

1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина ФТД.01 Медицинская электроника является факультативом в ООП направления подготовки 30.05.02 Медицинская биофизика.

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**	
ПК-11. Способность выполнять фундаментальные, прикладные и поисковые научные исследования и разработки в области медицины, биологии и биотехнологий.	ПК-11.1. Находит и использует необходимую информацию в области фундаментальных, прикладных и поисковых научных исследований и разработок в области медицины, биологии и биотехнологий.	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>
	ПК-11.2. Умеет ставить цели, обосновывать методы и анализировать результаты в области фундаментальных, прикладных и поисковых научных исследований и разработок в области медицины, биологии и биотехнологий.	Умеет применять информационные технологии и ресурсы биоинформатики в области здравоохранения, в профессиональной деятельности.	<i>Отчет о практическом занятии</i>
	ПК-11.3. Владеет методами проведения научных исследований и разработок в области медицины, биологии и биотехнологий.	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	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	32
- занятия лекционного типа	16
- занятия семинарского типа	16
самостоятельная работа	75
КСР	1
Промежуточная аттестация –зачет	

3.2 Содержание дисциплины (модуля)

Наименование и краткое содержание раздела дисциплины	Всего (часы)	В том числе					Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Контактная работа, часов					
		Занятия лекционного типа	Лабораторные занятия	Практические занятия	Консультации	Всего	
1. Особенности биологических систем как объектов исследования	7	1		1		2	5
2. Классификация приборов медицинского назначения. Правила техники безопасности при работе с медицинской электроникой.	7	1		1		2	5
3. Классификация методов измерений. Погрешности измерений. Основные правила проведения метрологического контроля.	7	1		1		2	5
4. Приборы для измерения механических проявлений жизнедеятельности человека: исследование механических параметров кровотока, дыхания, акустических феноменов.	7	1		1		2	5
5. Понятие электропроводности органов и тканей. Приборы для измерения биопотенциалов. Электромио-	7	1		1		2	5

графия.							
6. Приборы для измерения биопотенциалов. Электрокардиография.	7	1		1		2	5
7. Приборы для измерения биопотенциалов. Электроэнцефалография: правила постановки электродов, проведение контроля качества контакта, регистрация альфа-ритма.	7	1		1		2	5
8. Магнитография биологических объектов. Магнитная стимуляция.	7	1		1		2	5
9. Рентгеновские и радиоизотопные методы исследований. Магнитно-резонансная томография.	7	1		1		2	5
10. Оборудование для проведения ультразвуковой диагностики. Эхография, сонография (УЗИ), Доплер УЗИ.	8	1		1		2	6
11. Приборы для измерения теплоиндукции и теплообмена. Фотометрические методы исследования.	7	1		1		2	6
12. Электроника, используемая в терапевтических и реанимационных отделениях больниц. Персонализированная электроника (кардиомониторы, кардиостимуляторы, глюкометры, слуховые аппараты).	7	1		1		2	6
13. Приборы для проведения физиотерапии. Современное состояние и перспективы развития.	7	1		1		2	6
14. Информационные технологии и информационная безопасность в сфере медицинской электроники.	12	3		3		6	6
Итого	71	16		16		32	75

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 - ПК-11.

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

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все за	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдель-	Продемонстрированы все основные умения, Решены все основные задачи. Выполне-

	ствии отказа обучающегося от ответа	грубые ошибки.	ками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	ми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	дания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	ными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	ны 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. Имеются грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
за- чтено	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.	ПК-11
2. Классификация приборов медицинского назначения.	ПК-11
3. Основные правила техники безопасности при работе с медицинской электроникой.	ПК-11
4. Классификация методов измерений. Понятие погрешности измерений. Основные правила проведения метрологического контроля.	ПК-11
5. Принцип работы приборов для измерения механических проявлений жизнедеятельности человека: механические параметры кровотока, дыхания.	ПК-11
6. Принцип работы приборов для измерения акустических феноменов проявлений жизнедеятельности человека.	ПК-11
7. Понятие электропроводности органов и тканей. Определение биопотенциала. Приборы для измерения биопотенциалов. Ритмы головного мозга.	ПК-11
8. Принцип работы электроэнцефалографа и правила проведения электроэнцефалографии. Основные параметры регистрации.	ПК-11
9. Перечислите информационные (сквозные) технологии, используемые в сфере медицинской электроники.	ПК-11
10. Основные правила информационной безопасности, применяемые вами в вашей профессиональной деятельности.	ПК-11

5.2.2. Типовые задания собеседования для оценки сформированности компетенции ПК-11

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 Саратов. 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

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 ОС ННГУ.

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 06.09.2022 года, протокол №1.

Приложение 1

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государ-
ственный 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. _____

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