

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

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Медицинская электроника

Уровень высшего образования

Специалитет

Направление подготовки / специальность

30.05.02 - Медицинская биофизика

Направленность образовательной программы

Медицинская биофизика

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 Медицинская электроника относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

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	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
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 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 ПК-11.3: Владеет методами проведения научных исследований и разработок в области медицины, биологии и биотехнологий	ПК-11.1: Знает принципы работы информационных технологий и требования информационной безопасности, а также возможности их применения в сфере медицинской электроники. ПК-11.2: Умеет применять информационные технологии и ресурсы биоинформатики в области здравоохранения, в профессиональной деятельности. ПК-11.3: Владеет навыками использования информационных технологий, ресурсов биоинформатики и выполнения требований информационной безопасности в профессиональной деятельности.	Опрос	Зачёт: Контрольные вопросы

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
--	-------

Общая трудоемкость, з.е.	3
Часов по учебному плану	108
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	32
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	32
- КСР	1
самостоятельная работа	43
Промежуточная аттестация	0
	Зачёт

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/ лабора- торные работы), часы	Всего	
	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0
1. Особенности биологических систем как объектов исследования.	7	2	2	4	3
2. Классификация приборов медицинского назначения.	7	2	2	4	3
3. Классификация методов измерений.	7	2	2	4	3
4. Приборы для измерения механических проявлений жизнедеятельности человека.	7	2	2	4	3
5. Электромиография.	7	2	2	4	3
6. Электрокардиография.	7	2	2	4	3
7. Электроэнцефалография.	7	2	2	4	3
8. Магнитография биологических объектов.	7	2	2	4	3
9. Рентгеновские и радиоизотопные методы исследований.	7	2	2	4	3
10. Оборудование для проведения ультразвуковой диагностики.	7	2	2	4	3
11. Приборы для измерения теплоиндукции и теплообмена.	7	2	2	4	3
12. Электроника, используемая в терапевтических и реанимационных отделениях больниц.	7	2	2	4	3
13. Приборы для проведения физиотерапии.	7	2	2	4	3
14. Информационные технологии и информационная безопасность в сфере медицинской электроники.	16	6	6	12	4
Аттестация	0				
КСР	1				1
Итого	108	32	32	65	43

Содержание разделов и тем дисциплины

1. Особенности биологических систем как объектов исследования
2. Классификация приборов медицинского назначения. Правила техники безопасности при работе с медицинской электроникой.
3. Классификация методов измерений. Погрешности измерений. Основные правила проведения метрологического контроля.
4. Приборы для измерения механических проявлений жизнедеятельности человека: исследование механических параметров кровотока, дыхания, акустических феноменов.
5. Понятие электропроводности органов и тканей. Приборы для измерения биопотенциалов. Электромиография.
6. Приборы для измерения биопотенциалов. Электрокардиография.
7. Приборы для измерения биопотенциалов. Электроэнцефалография: правила постановки электродов, проведение контроля качества контакта, регистрация альфа-ритма.
8. Магнитография биологических объектов. Магнитная стимуляция.
9. Рентгеновские и радиоизотопные методы исследований. Магнитно-резонансная томография.
10. Оборудование для проведения ультразвуковой диагностики. Эхография, сонография (УЗИ), Доплер УЗИ.
11. Приборы для измерения теплоиндукции и теплообмена. Фотометрические методы исследования.
12. Электроника, используемая в терапевтических и реанимационных отделениях больниц. Персонализированная электроника (кардиомониторы, кардиостимуляторы, глюкометры, слуховые аппараты).
13. Приборы для проведения физиотерапии. Современное состояние и перспективы развития.
14. Информационные технологии и информационная безопасность в сфере медицинской электроники.

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

На проведение практических занятий / лабораторных работ в форме практической подготовки отводится: очная форма обучения - 6 ч.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

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

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Опрос) 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.

Критерии оценивания (оценочное средство - Опрос)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Правильные ответы на 51% и более вопросов, выносимых на опрос.
не зачтено	Правильные ответы на 50% и менее вопросов, выносимых на опрос.

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатор достижения 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. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены

	обучающегося от ответа	ошибки	ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	задачи с отдельным и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и 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 оценивания 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».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «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».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-11

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

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Минимально достаточный уровень подготовки. Студент показывает минимальный уровень теоретических знаний, делает существенные ошибки, но при ответах на наводящие вопросы, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ. Студент посещал практические занятия. Выполнение контрольных заданий, выносимых на зачет от 50 %.
не зачтено	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на наводящие и дополнительные вопросы экзаменатора. Студент пропустил большую часть практических занятий. Выполнение контрольных заданий, выносимых на зачет до 50%.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Медицинская и биологическая физика / Ремизов А.Н. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=662599&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы / Абдуллин И.Ш., Пашкова Е.А., Шарифуллин Ф.С. - Москва : КНИТУ, 2011., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=644679&idb=0>.

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

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента».
2. Электронно-библиотечная система «Лань».
3. Электронно-библиотечная система «Znanium.com».
4. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ».
5. Электронно-библиотечная система «BOOK.RU».
6. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU».

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

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 по направлению подготовки/специальности 30.05.02 - Медицинская биофизика.

Автор(ы): Мысягин Сергей Алексеевич, кандидат биологических наук.

Заведующий кафедрой: Воденев Владимир Анатольевич, доктор биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 05.12.2023г., протокол № 2.