Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шуматов Валентин Борисович
Должность: Ректор
Дата подписания: 01.08.2022 15:23:29
Уникальный программный ключ:
1cef78fd73d75dc6ecf72fe1eb94fee387a2985d2657b784eec019bf8a794cb4

Приложение 4
к основной образовательной программе высшего образования по направлению подготовки/специальности 30.05.01 Медицинская биохимия (уровень специалитета), направленности 02 Здравоохранение в сфере профессиональной деятельности клиническая лабораторная диагностика, направленная на создание условий для сохранения здоровья, обеспечения профилактики, диагностики и лечения заболеваний
ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России
Утверждено на заседании ученого совета
протокол № 6 от «28» 05 2021 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тихоокеанский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
_____ /И.П. Черная/
«17» мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.25 Медицинская электроника
(наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки (специальность)	**30.05.01 Медицинская биохимия** (код, наименование)
Уровень подготовки	**специалитет**
Направленность подготовки	**02 Здравоохранение**
Сфера профессиональной деятельности	(в сфере клинической лабораторной диагностики направленной на создание условий для сохранения здоровья, обеспечения профилактики, диагностики и лечения заболеваний)
Форма обучения	**очная** (очная, очно-заочная)
Срок освоения ООП	**6 лет** (нормативный срок обучения)
Институт/кафедра	Институт фундаментальных основ и информационных технологий в медицине

Владивосток, 2021

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) **Б1.О.25 Медицинская электроника** в основу положены:

1) ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 30.05.01 Медицинская биохимия (уровень специалитета) утвержденный Министерством высшего образования и науки Российской Федерации «13» августа 2020 г., №988.

2) Учебный план по направлению подготовки (специальности) 30.05.01. Медицинская биохимия (уровень специалитета), направленности 02 Здравоохранение (клиническая лабораторная диагностика, направленная на создание условий для сохранения здоровья, обеспечения профилактики, диагностики и лечения заболеваний) в сфере профессиональной деятельности Врач-биохимик утвержденный ученым советом ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России «_26_»_марта_2021 г., Протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины (модуля) **Б1.О.25 Медицинская электроника** одобрена на заседании института фундаментальных основ и информационных технологий в медицине от «__29___» марта 2021_г. Протокол № _4____.

Директор института _____ В. Н Багрянцев
(Ф.И.О.)

Рабочая программа дисциплины (модуля) **Б1.О.25 Медицинская электроника** одобрена УМС факультета общественного здоровья от «28» апреля_2021г. Протокол № _4___.

Председатель УМС _____ Скварник В. В.
(подпись) *(Ф.И.О.)*

Разработчики:

ст. преподаватель института фундаментальных основ и информационных технологий в медицине _____ И. В. Погорелова
(занимаемая должность) *(подпись)* *(Ф.И.О.)*

2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля) Б1.О.25 Медицинская электроника

Цель освоения дисциплины (модуля) **Б1.О.25 Медицинская электроника** – Состоит в обучении студентов основам знаний, необходимых для грамотного использования современной электронной измерительной и медицинской аппаратуры, предназначенной для научных исследований и использования в практическом здравоохранении.

При этом ***задачами*** дисциплины (модуля) **Б1.О.25 Медицинская электроника** являются:

1. Изучение студентами основ технической и медицинской электроники;
2. Приобретение навыков работы с электронно-измерительной медицинской аппаратурой;
3. Освоение элементов современной интегральной схемотехники.

2.2. Место дисциплины (модуля) Б1.О.25 Медицинская электроника в структуре основной образовательной программы высшего образования 30.05.01 Медицинская биохимия (уровень специалитета), направленности 02 Здравоохранение в сфере клинической лабораторной диагностики, направленной на создание условий для сохранения здоровья, обеспечения профилактики, диагностики и лечения заболеваний.

2.2.1. Дисциплина (модуль) **Б1.О.25 Медицинская электроника** относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» обязательной части..

2.2.2. Для изучения дисциплины (модуля) **Б1.О.25 Медицинская электроника** необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые на базе ранее изучаемых дисциплин:

Б1.О.07 Математический анализ*:*

Знать: основы математического анализа, основные понятия и законы;
Уметь: применять необходимые методы для обработки экспериментальных данных, выбирать соответствующий математический аппарат для решения и контроля правильности решения;
Владеть:. методами обработки результатов исследования.

Б1.О.10 Механика, электричество

Знать:: основные законы электродинамики;
Уметь: рассчитывать характеристики электромеханических датчиков, рассчитывать параметры режимов в электрических цепях;
Владеть:: методами анализа механических процессов в датчиках, методами работы с электронной аппаратурой для электрических и магнитных измерений, владение методами оценки электрохимических потенциалов;

2.3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) Б1.О.25 Медицинская электроника направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций

Индикаторы достижения установленных универсальных компетенций

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	**Код и наименование универсальной компетенции выпускника**	**Индикаторы достижения универсальной компетенции**
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций	ИДК.УК-1_3- разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного

	на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	подходов

Индикаторы достижения установленных общепрофессиональных компетенций

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	**Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника**	**Индикаторы достижения общепрофессиональной компетенции**
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ИДК.ОПК-1_1- применяет фундаментальные и прикладные медицинские, естественно научные знания при решении профессиональных задач
	ОПК-3. Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи	ИДК.ОПК-3_1- владеет алгоритмом применения и оценки результатов использования специализированного медицинского оборудования, при решении профессиональных задач

Индикаторы достижения профессиональных компетенций

02.018.Профессиональный стандарт «Врач-биохимик» приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.08.2017 №613н		
А. Выполнение, организация и аналитическое обеспечение клинических лабораторных исследований		
Научно-исследовательский		
Трудовая функция	**Код и наименование профессиональной компетенции выпускника**	**Индикаторы достижения профессиональной компетенции**
А/03.7 Освоение и внедрение новых методов клинических лабораторных исследований и медицинского оборудования, предназначенного для их выполнения	ПК не предусмотрены ООП	

2.4. Характеристика профессиональной деятельности выпускника

2.4.1. При реализации дисциплины (модуля) **Б1.О.25 Медицинская электроника** в структуре основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 30.05.01 Медицинская биохимия (уровень специалитета) направленности 02 Здравоохранение (в сфере клинической лабораторной диагностики, направленной на создание условий для сохранения здоровья, обеспечения профилактики, диагностики и лечения заболеваний) выпускники готовятся к профессиональной деятельности, направленной на объект профессиональной деятельности на основе формирования соответствующих компетенций.

2.4.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников

2.4.3 Задачи профессиональной деятельности выпускников

2.4.4. Виды профессиональной деятельности, на основе формируемых при реализации дисциплины (модуля) компетенций:

- научно-исследовательская.

3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Объем дисциплины (модуля) Б1.О.25 Медицинская электроника и виды учебной работы

Вид учебной работы		**Всего часов**	**Семестры**
			№ 6
			часов
1		2	3
Аудиторные занятия (всего), в том числе:		**68**	**68**
Лекции (Л)		20	20
Практические занятия (ПЗ),		48	48
Электронные образовательные ресурсы (ЭОР)			
Самостоятельная работа обучающегося (СР), в том числе:		**40**	**40**
Электронный образовательный ресурс (ЭОР)			
История болезни (ИБ)			
Курсовая работа (КР)			
Реферат (Реф)		12	12
Подготовка презентаций (ПП)			
Подготовка к занятиям (ПЗ)		20	20
Подготовка к текущему контролю (ПТК)		8	8
Подготовка к промежуточной аттестации (ППА)			
Вид промежуточной аттестации	З	З	З
ИТОГО: Общая трудоемкость	108	108	108
	3	3	3

3.2.1 Разделы дисциплины (модуля) **Б1.О.25 Медицинская электроника** и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

№	№ компетенции	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Темы разделов
1	2	3	4
1.	ОПК-1 ОПК-3 УК-1	Модуль 1. Электрические сигналы и медицинская информация	Квазипериодические сигналы. Спектральный состав сигналов
2.	ОПК-1 ОПК-3 УК-1	Модуль 2. Электронные усилители и генераторы	Линейные цепи. Резонансные устройства в медицинской аппаратуре Нелинейные элементы в медицинской аппаратуре Характеристики усилителей. Дифференциальные усилители в медицинской аппаратуре Аналогово-цифровое преобразование медицинской информации Электронные медицинские генераторы
3.	ОПК-1 ОПК-3 УК-1	Модуль 3. Медицинские приборы и аппараты	Общая схема электронного прибора Электроды и датчики Современная диагностическая и физиотерапевтическая аппаратура

3.2.2. Разделы дисциплины (модуля) **Б1.О.25 Медицинская электроника**, виды учебной деятельности и формы контроля

№	№ семестра	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	6	Модуль 1. Электрические сигналы и медицинская информация	4		2	4	10	Собеседование. Решение типовых задач Тестирование
2	6	Модуль 2. Электронные усилители и генераторы	10		16	12	38	Собеседование. Решение типовых задач Тестирование
3	6	Модуль 3. Медицинские приборы и аппараты	6		30	24	60	Собеседование. Решение типовых задач Тестирование
4	6	Промежуточная аттестация						
		Итого:	20		48	40	108	

3.2.3. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения дисциплины (модуля) **Б1.О.25 Медицинская электроника**

№	Название тем лекций дисциплины (модуля) Б1.О.25 Медицинская электроника	Часы
1	2	3
№ семестра _6_		
1.	Медицинская электроника. Полупроводниковые приборы и ИМС.	2
2.	Сигналы и медицинская информация	2
3.	Электронные усилители и генераторы	2
4.	Медицинские приборы и аппараты	2
5.	Устройства съема информации	2
6.	Устройства отображения информации	2
7.	Генераторы импульсов. Кардиостимуляторы. Дефибрилляторы.	4
8.	Электротерапия	2
9.	Анализаторы для биохимической лаборатории	2
	Итого часов в семестре	20
	Итого часов	**20**

3.2.4. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения дисциплины (модуля) **Б1.О.25 Медицинская электроника**

№	Название тем практических занятий дисциплины (модуля) Б1.О.25 Медицинская электроника	Часы
1	2	3
№ семестра _6_		
1	Надежность медицинской аппаратуры. Электробезопасность медицинской аппаратуры.	2
2	Изучение свойств линейных элементов цепи. Резисторы.	2
3	Методы измерений физиологических исследований	2
4	Измерение сопротивлений, токов, напряжений и мощности в цепи постоянного тока	2
5	Разветвленные электрические цепи. Правила Кирхгофа	2
6	Электрические сигналы в медико-биологических исследованиях. Синусоидальные сигналы.	4
7	Цепь постоянного тока с последовательным соединением резисторов	2
8	Цепь постоянного тока с параллельным соединением резисторов	2
9	Смешанное соединение резисторов	2
10	Усилители. Генераторы Свойства усилителей медицинской аппаратуры	4
11	Кардиостимуляторы. Дефибрилляторы.	2
12	Полупроводники, p-n переход. Ширина запрещенной зоны. Диоды.	2
13	Нелинейные элементы. Исследование полупроводникового диода	4
14	Изучение входных и выходных характеристик биполярного транзистора	4

15	Биоакустические измерения и ультразвуковая медицинская техника	2
16	Аналого-цифровое преобразование информации	2
17	Физиотерапевтическая электронная аппаратура.	2
18	Современная медицинская диагностическая и лечебная аппаратура	2
19	Контроль по курсу лекций	2
20	Зачетное занятие	2
	Итого часов в семестре	48
	Итого	**48**

3.2.5. Лабораторный практикум не предусмотрен учебным планом.

3.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

3.3.1. Виды СР

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СР	Всего часов
1	3	4	5
	№ семестра 6		
1	Модуль 1. Электрические сигналы и медицинская информация.	Подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю, написание реферата	4
2	Модуль 2. Электронные усилители и генераторы	Подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю, написание реферата	12
3	Модуль 3. Медицинские приборы и аппараты	Подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю, написание реферата	24
	Итого часов в семестре		40
	Итого часов		40

3.3.2. Примерная тематика рефератов

1. Механо-электрические преобразователи в медицине.
2. Измерительные генераторы и их использование в технике электронных измерений.
3. Устройства терморегуляции в биохимических лабораториях.
4. Медицинские тепловизоры
5. Термоанемометрические измерители легочной вентиляции.
6. Применение фотоприборов в медицинской электронной аппаратуре и в приборах для биохимического анализа.
7. Электронные стимуляторы.

3.3.3. Контрольные вопросы к зачету**:**

Модуль 1. Электрические сигналы и медицинская информация.

1. Непрерывные и импульсные сигналы. Радио- и видеоимпульсы.
2. Аналоговое и цифровое представление информации.
3. Основные параметры цифрового сигнала.
4. Спектр фаз и спектр амплитуд периодического напряжения.
5. Фурье-разложение непериодического сигнала.

6. Комплексная форма записи спектра амплитуд и фаз.
7. Применение спектрального анализа сигнала при биомедицинских исследованиях.

Модуль 2. Электронные усилители.

8. Линейные двух- и четырехполюсники в цепи гармонического тока.
9. Комплексное представление тока, напряжения и сопротивления.
10. Стационарные характеристики двух- и четырехполюсников; их параметры.
11. Частотные и фазовые искажения сигнала. Основные схемы фильтров, используемых в медицине и медицинской технике.
12. Частотная и фазовая характеристики колебательного контура. Резонанс токов и напряжений.
13. Полоса пропускания и добротность колебательного контура.
14. Резонансные фильтры.
15. Диоды и транзисторы. Вольтамперные характеристики.
16. Логические элементы. Транзистор в режиме ключа как основной активный элемент в цифровой технике. Логические состояния и уровни напряжения.
17. Логические функции и логические элементы. Реализация основных логических функций на элементах "И-НЕ" и "ИЛИ-НЕ".
18. Частотная и амплитудная характеристики низкочастотных усилителей.
19. Усилитель низкой частоты и усилитель постоянного тока, как основные типы аналоговых усилителей в медицинской технике.
20. Конкретные примеры усилителей постоянного тока.
21. Влияние обратных связей на коэффициент передачи усилителя. Входной и выходной импеданс усилителя с обратными связями.
22. Дифференциальные усилители в медицинской технике.
23. Балансные каскады парафазного усилителя. Конкретные примеры использования балансных каскадов в усилительных микросхемах медицинской аппаратуры.
24. Операционные усилительные микросхемы. Принцип работы операционной усилительной микросхемы.
25. Сложение и вычитание сигналов на операционных усилителях.
26. Аналоговое преобразование медицинской информации. Линейные преобразования. Интегрирующий операционный усилитель. Ошибка интегрирования.
27. Дифференцирование сигнала. Ошибки дифференцирования.
28. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи и их использование при цифровой обработке медицинской информации.
29. Электронные медицинские генераторы гармонического сигнала. Высокочастотные генераторы.
30. Генераторы синусоидального напряжения и генераторы радиоимпульсов в физиотерапевтической аппаратуре.
31. Релаксационные генераторы. Мультивибратор на транзисторах как простейший генератор прямоугольных импульсов.
32. Кардиостимуляторы, дефибрилляторы и другие медицинские генераторы импульсов.

Модуль 3. Медицинские приборы и аппараты.

33. Электронные измерительные приборы. Объекты электронных измерений. Классификация, обозначение и основные характеристики электронных измерительных приборов.
34. Измерение интервалов времени, измерение частоты и фазовых сдвигов. Измерение напряжения и тока. Стрелочные и цифровые вольтметры.
35. Электроды для оценки ионного состава.
36. Механо-электрические преобразователи. Медицинские динамометры и эргометры.
37. Биоакустические измерения и ультразвуковая медицинская техника.

Пьезоэлектрические датчики ультразвукового излучения.

38. Электронные медицинские термометры.

39. Применение датчиков, чувствительных к инфракрасному излучению, для измерения температуры кожных покровов. Принцип действия и устройство медицинских тепловизоров.

40. Термоанемометрические измерители легочной вентиляции. Датчики для измерения влажности воздуха.

41. Фотодатчики и их использование в медицинской аппаратуре. Радиационные и фотоэлектрические датчики для регистрации инфракрасного и ультрафиолетового излучения.

42. Применение фотоприборов в медицинской электронной аппаратуре и в приборах для биохимического анализа. Фотоэлектрические умножители, схемы их включения и области применения.

43. Структурная схема современного медицинского полиграфа с электронной обработкой информации. Регистрирующие каналы ЭКГ. Блоки реографии, фонокардиографии.

44. Электронная аппаратура для медицинского лабораторного анализа. Блок-схема автоматического лабораторного медицинского биохимического анализатора.

45. Физиотерапевтическая электронная аппаратура. Аппаратура для УВЧ-терапии. Ультразвуковая терапевтическая техника. Электронные стимуляторы.

3.4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) Б1.О.25 Медицинская электроника

3.4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1	6	ТК	Модуль 1. Электрические сигналы и медицинская информация	Тест, типовые задачи	5	5
2	6	ТК	Модуль 2. Электронные усилители и генераторы	Тест, типовые задачи	5	5
3	6	ТК	Модуль 3. Медицинские приборы и аппараты	Тест, типовые задачи	10	5
4	6	ПА	Промежуточная аттестация	Тест, типовые задачи	3	45

3.4.2.Примеры оценочных средств:

для текущего контроля (ТК)	Тестовые задания (Приложение 1)

	Типовые задачи: 1. Выпрямительный диод имеет допустимое обратное напряжение –100В и падение напряжения в прямом направлении +1В. Какую амплитуду должно иметь приложенное к нему гармоническое колебание, чтобы получить на выходе однополярное (выпрямленное) напряжение? 2. На диоде марки Д312 при изменении прямого напряжения от 0,2 до 0,4 В прямой ток увеличивается с 3 до 16 мА. Каково дифференциальное сопротивление этого диода? 3. Рассчитать сопротивление $R_б$ балластного резистора в схеме параметрического стабилизатора напряжения, выполненного на кремниевом стабилитроне КС210Ж. Входное напряжение изменяется от U_{min} = 13 В до U_{max} = 19 В. Сопротивление нагрузочного резистора $R_н$ = 1,8 кОм. 4. В биполярном транзисторе $I_К$ = 10 мА, $I_Э$ = 10,5 мА. Определить коэффициенты передачи тока α и β, если тепловым током можно пренебречь. 5. По выходным характеристикам транзистора КТ315В определить $I_Б$ и $U_{КЭ}$ в рабочей точке, если $I_К$ = 25 мА, а рассеиваемая на коллекторе мощность $P_К$ = 150 мВт.
для промежуточной аттестации (ПА)	Пункт 3.3.3.

3.5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) Б1.О.25 Медицинская электроника

3.5.1. Основная литература

п/№	Наименование, тип ресурса	Автор(ы) /редактор	Выходные данные, электронный адрес	Кол-во экз. (доступов) в БИЦ
1	2	3	4	5
1	Физика и биофизика: учебник [Электронный ресурс]	Антонов В.Ф., Козлова Е.К., Черныш А.М.	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 472 с. URL: http://www.studmedlib.ru	Не ограничено
2	Медицинская и биологическая физика: учебник	Ремизов А.Н.	4-е изд., испр. и перераб. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 656 с. URL: http://www.studentlibrary.ru/	Не ограничено
3	Физика. От теории к практике. В 2 кн. Кн. 2: Электричество, магнетизм. Теория, методы расчета,	Бёрд Дж.	М. : ДМК Пресс, 2016. URL: http://www.studentlibrary.ru/	Не ограничено

	практические устройства			

3.5.2. Дополнительная литература

п/№	Наименование, тип ресурса	Автор(ы) /редактор	Выходные данные, электронный адрес	Кол-во экз. (доступов) в БИЦ
1	2	3	4	5
1	Медицинская и биологическая физика. Лабораторный практикум: учебное пособие для вузов	Васильев А. А.	2-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2021. - 313 с. - URL: https://urait.ru/	Не ограничено
2	Физика и биофизика. Практикум: учеб. пособие для вузов	Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В.	ГЭОТАР-Медиа,2018.-336 с	200
3	Медицинская и биологическая физика. Тестовые задания: учебное пособие для вузов	Васильев А. А.	2-е изд., испр. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2021. - 189 с. URL: https://urait.ru/	Не ограничено

3.5.3 Интернет-ресурсы.

1. ЭБС «Консультант студента» http://studmedlib.ru
2. ЭБС «Университетская библиотека online» http://www.biblioclub.ru/
3. ЭБС «Юрайт» http://www.biblio-online.ru;
4. Электронные каталоги библиотеки ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России ТГМУhttp://lib.vgmu.ru/catalog/
5. Медицинская литература http://www.medbook.net.ru/
6. ЭБС «Лань» http://www.e.lanbook.ru

3.6. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля) Б1.О.25 Медицинская электроника

При изучении дисциплины используется аудитория оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. В учебном процессе применяется оборудование для выполнения практических работ по электричеству.

3.7 Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), информационно-справочных систем, лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

1. PolycomTelepresence M100 Desktop Conferencing Application (ВКС)
2. SunRav Software tTester
3. 7-PDF Split & Merge
4. ABBYYFineReader
5. Kaspersky Endpoint Security
6. Система онлайн-тестирования INDIGO
7. Microsoft Windows 7
8. Microsoft Office Pro Plus 2013
9. 1С:Университет

10. Гарант
11. MOODLE(модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда)

3.8. Образовательные технологии – нет

3.9. Разделы дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№	Наименование последующих дисциплин	Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Общая и медицинская радиобиология.						+		
2	Медицинская биохимия: принципы измерительных технологий в биохимии. Патохимия, диагностика.						+		

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) Б1.О.25 Медицинская электроника:

Реализация дисциплины (модуля) Б1.О.25 Медицинская электроника осуществляется в соответствии с учебным планом в виде аудиторных занятий (108 час.), включающих лекционный курс и практические занятия, и самостоятельной работы (40 час.). Основное учебное время выделяется на практическую работу по закреплению знаний и получению практических навыков по электронике – расчёту и использованию электронных компонентов, применению электронных измерительных приборов. Практические занятия проводятся в виде контактной работы с демонстрацией практических навыков и умений с использованием неимитационных технологий, тестирования, решения типовых задач.

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к формированию и развитию профессиональных навыков обучающегося и включает расчетно-графические работы, подготовку к текущему и промежуточному контролю, подготовку к занятиям.

Работа с информационными источниками и учебной литературой рассматривается как самостоятельная деятельность обучающихся по дисциплине Б1.О.25 Медицинская электроника и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СР). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета.

Обучение в группе формирует навыки командной деятельности и коммуникабельность.

Освоение дисциплины (модуля) Б1.О.25 Медицинская электроника способствует развитию у обучающихся коммуникативных навыков на разных уровнях для решения задач, соответствующих типу профессиональной деятельности, направленных на объект профессиональной деятельности на основе формирования соответствующих компетенций. Обеспечивает выполнение трудовых действий в рамках трудовых функций профессионального стандарта (02.018 Врач-биохимик).

Текущий контроль освоения дисциплины (модуля) Б1.О.25 Медицинская электроника определяется при активном и/или интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя во время контактной работы, при демонстрации практических навыков и умений, оценке работы с лабораторным оборудованием, решении типовых задач, тестировании, предусмотренных формируемыми компетенциями реализуемой дисциплины (модуля) Б1.О.25 Медицинская электроника.

Написание реферата способствуют формированию навыков, которые помогут анализировать социально-значимые проблемы и процессы, использовать на практике методы

естественных наук в различных видах профессиональной деятельности.

Промежуточная аттестация проводится в форме, предусмотренной учебным планом в виде собеседования по вопросам.

5. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

5.1.1. Наличие соответствующих условий реализации дисциплины

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) на основании письменного заявления дисциплина реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей). Обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходят занятия, другие условия, без которых невозможно или затруднено изучение дисциплины.

5.1.2. Обеспечение соблюдения общих требований

При реализации дисциплины на основании письменного заявления обучающегося обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для обучающихся-инвалидов и лиц с ОВЗ в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей обучающимся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

5.1.3. Доведение до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме всех локальных нормативных актов ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России.

Все локальные нормативные акты ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России по вопросам реализации дисциплины (модуля) доводятся до сведения обучающихся с ОВЗ в доступной для них форме.

5.1.4. Реализация увеличения продолжительности прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья. Продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачете увеличивается не менее чем на 0,5 часа.

ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.25 Медицинская электроника

Вид воспитательной работы	Формы и направления воспитательной работы	Критерии оценки
Помощь в развитии личности	Открытые – беседы, профессиональные мероприятия (волонтеры, организаторы, администраторы), круглые столы, конференции.	Портфолио
	Скрытые – воспитание качеств морально-этического характера, способствующих становлению врача-биохимика, создание атмосферы, инфрастуктуры.	
Гражданские ценности	Открытые – беседы, профессиональные мероприятия (волонтеры, организаторы, администраторы), конференции.	Портфолио
	Скрытые - развитие исторического мышления в понимании процессов становления медицины для лучшего овладения специальными медицинскими знаниями; создание атмосферы, инфрастуктуры.	
Социальные ценности	Открытые – беседы, профессиональные мероприятия (волонтеры, организаторы, администраторы), круглые столы.	Портфолио
	Скрытые - воспитание чувства патриотизма, гуманизма, чести, достоинства врача-биохимика на основе изучения опыта мировой и отечественной медицины, ее положительных традиций; создание атмосферы, инфрастуктуры.	

Приложение 1

Тестовые задания по дисциплине (модулю)

Б1.О.25 Медицинская электроника

	Код	**Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст**
С	30.05.01	Медицинская биохимия
К	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
К	ОПК-1	ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
К	ОПК-3	ОПК-3. Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи
Ф	А/03.7	А/03.7 Освоение и внедрение новых методов клинических лабораторных исследований и медицинского оборудования, предназначенного для их выполнения. Освоение новых методов клинических лабораторных исследований.
И		**ДАЙТЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ 1 УРОВНЯ (ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ)**
Т		1. Электроды – это: а) диэлектрики различной формы б) металлические узлы в электронной аппаратуре в) проводники специальной формы г) сложные технические устройства специальной конструкции 2. Выделите пункт, в котором правильно перечислены все основные назначения медицинской электроники: а) описание устройства и назначения электронных приборов и аппаратов, используемых в медицинской диагностике; б) съем, регистрация, хранение и обработка медико-биологической информации; в) разработка, производство электронных устройств; разработка, производство, использование электронных устройств (приборов) для съема, регистрации, хранения, обработки медико-биологической информации, а также для генерации факторов электротерапии. 3.Метод УЗИ основан на физическом явлении

		а) отражения звука б) преломления звуковых волн в) поглощения звука г) дифракции звуковых волн 4. Выпрямительный диод имеет наибольшее сопротивление при а) прямом включении; б) при обратном включении; в) одинаковое при прямом и обратном включении; г) при отсутствии внешнего напряжения. 5. В стабилитронах для работы используется а) режим теплового пробоя; б) режим лавинного или туннельного пробоя; в) обратное напряжение меньше пробойного. 6. Доплеровские методы используют в медицине а) для определения скорости движущихся объектов б) для определения размеров внутренних органов в) для определения границ органов г) для определения расстояний между органами 7. Какое из приведенных соотношений токов в биполярном транзисторе является правильным? а) $I_э = I_К + I_Б$ б) $I_к = I_э + I_Б$ в) $I_Б = I_э + I_к$ 8. В каком направлении включаются эмиттерный и коллекторный p-n-переходы биполярного транзистора? а) Это зависит от типа транзистора (n - p - n или p - n - p). б) Оба перехода в прямом направлении. в) Эмиттерный - в обратном, коллекторный - в прямом. г) Эмиттерный - в прямом, коллекторный - в обратном. 9. В транзисторе марки КТ315А, включенном по схеме с общим эмиттером, ток базы изменился на 0,1 мА. Как при этом изменится ток эмиттера, если коэффициент усиления $\alpha = 0,975$? а) 1,4 мА. б) 0,4 мА. в) 40 мА. 10. В каком направлении смещены эмиттерный и коллекторный переходы транзистора, если он находится в режиме насыщения? а) Оба перехода смещены в обратном направлении. б) Оба перехода смещены в прямом направлении. в) Эмиттерный переход смещен в прямом направлении, а коллекторный - в обратном. г) Эмиттерный переход смещен в обратном направлении,

		а коллекторный - в прямом.

Шкала оценивания
«Отлично» - более 80% правильных ответов на тестовые задания каждого уровня
«Хорошо» - 70-79% правильных ответов на тестовые задания каждого уровня
«Удовлетворительно» - 55-69% правильных ответов на тестовые задания каждого уровня
«Неудовлетворительно» - менее 55% правильных ответов на тестовые задания каждого уровня