Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шуматов Валентин Борисович
Должность: Ректор
Дата подписания: 06.06.2022 15:49:09
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 № 5 от «_26_»_03_2020 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.24 ОБЩАЯ И МЕДИЦИНСКАЯ БИОФИЗИКА

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

Владивосток 2021

При разработке рабочей программы дисциплины Б1.О.24 Общая и медицинская биофизика в основу положены:

1.ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 30.05.01 Медицинская биохимия (уровень специалитета), утвержденный Министерством образования и науки РФ «_13__»_08__ 2020__г. Протокол № 998.

2.Учебный план по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО ТГМУ Министерства здравоохранения Российской Федерации от «_26_»_03_2020_г. Протокол № 5.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании Института фундаментальных основ и информационных технологий в медицине от 29.04.2021 г Протокол № 4.

Директор института (Багрянцев В. Н.)

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) Б1.О.24 Общая и медицинская биофизика одобрена УМС факультета общественного здоровья от «28» апреля 2021 г. Протокол №4

Председатель УМС (Скварник В. В.)
подпись *ФИО*

Разработчики:
ст.преподаватель Института фундаментальных основ и информационных технологий в медицине Погорелова И.В
(занимаемая должность) (подпись)

2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины (модуля) Б1.О.24 Общая и медицинская биофизика

Цель освоения учебной дисциплины (модуля) **Б1.О.24 Общая и медицинская биофизика** состоит в овладении знаниями о физических свойствах биологических объектов и физических процессов, лежащих в основе функционирования живых организмов.

При этом **задачами** дисциплины **Б1.О.24 Общая и медицинская биофизика** являются:

1. Овладение физическими и биофизическими знаниями и умениями, формирующими научное мировоззрение;

2. Приобретение студентами знаний в области физики и медицинской физики;

3. Формирование навыков изучения научной литературы и официальных статистических обзоров;

2.2. Место дисциплины (модуля) Б1.О.24 Общая и медицинская биофизика 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.24 Общая и медицинская биофизика** относится к к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» обязательной части.
2.2.2. Для изучения дисциплины (модуля) **Б1.О.24 Общая и медицинская биофизика** необходимы знания, умения и навыки, формируемые на базе общего среднего образования.

Знать:
основные теоретические положения естественнонаучных дисциплин; теоретические аспекты объектов, различающихся по своему агрегатному состоянию; теории и практическое применение основных физических методов анализ;а

Уметь:
применять полученные знания при решении практических задач и постановке лабораторных экспериментов;

Владеть:
профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в области естественнонаучных дисциплин;
теоретической работой с учебной и справочной литературой;

2.3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) Б1.О.24 Общая и медицинская биофизика 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 на ос-	ИДК.УК-1_1- осуществляет поиск и интерпретирует профессиональные проблемные ситуации ИДК.УК-1_2- определяет источники ин-

	нове системного подхода, вырабатывать стратегию действий	формации для критического анализа профессиональных проблемных ситуаций

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-2. Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния in vivo et in vitro при проведении биомедицинских исследований	ИДК.ОПК-2_1- определяет и оценивает морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека
	ОПК-4. Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение	ИДК.ОПК-4_1- осуществляет поиск и отбор научной, документации в соответствии с заданными целями для решения профессиональных задач

Индикаторы достижения профессиональных компетенций

02.018.Профессиональный стандарт «Врач-биохимик» приказ Минтруда №613н от 04.08. 2017 г.		
D7 Проведение исследований в области медицины и биологии.		
Научно-исследовательский		
Трудовая функция	**Код и наименование профессиональной компетенции выпускника**	**Индикаторы достижения профессиональной компетенции**
D/01.7 Выполнение фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии.	ПК не предусмотрены ООП	

2.4. Характеристика профессиональной деятельности выпускника

2.4.1. При реализации дисциплины (модуля) **Б1.О.24 Общая и медицинская биофизика** в структуре основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки/специальности 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, направленной на выполнение, организацию и аналитическое обеспечение клинических лабораторных исследований.

2.4.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников,

2.4.3 Задачи профессиональной деятельности выпускников

- выполнение клинических лабораторных исследований;

2.4.4. Виды профессиональной деятельности, на основе формируемых при реализации дисциплины (модуля) **Б1.О.24 Общая и медицинская биофизика** компетенций:

1.научно-исследовательская

3.ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Объем учебной дисциплины (модуля) Б1.О.24 Общая и медицинская биофизика и виды учебной работы

Вид учебной работы		**Всего часов/ зачетных единиц**	**Семестры**		
			№ 5	**№ 6**	**№7**
			часов	**часов**	**часов**
1		2	3	4	5
Аудиторные занятия (всего), в том числе:		**228**	**72**	**72**	**84**
Лекции (Л)		**68**	20	20	28
Практические занятия (ПЗ),		**160**	52	52	56
Электронные образовательные ресурсы (ЭОР)					
Самостоятельная работа студента (СРС),в том числе:		**132**	**36**	**36**	**60**
Реферат					
Расчетно-графические работы (РГР)			8	8	16
Подготовка к занятиям (ПЗ)			10	20	30
Подготовка к текущему контролю (ПТК))			6	8	14
Подготовка к промежуточному контролю (ППК))					**30**
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)				
	экзамен (Э)				**6**
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	**396**	**108**	**108**	**180**
	ЗЕТ	11	3	3	5

3.2.1 Разделы дисциплины (модуля) Б1.О.24 Общая и медицинская биофизика и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

п/№	**№ компетенции**	**Наименование раздела учебной дисциплины**	**Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)**

1	2	3	4
1.	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Модуль 1. Биофизика мембран	Предмет биофизики, основные разделы биофизики. История развития биофизики. Методы биофизики. Взаимоотношения биофизики с другими биологическими дисциплинами. Основные функции биологических мембран. Структура биологических мембран. Динамика мембран. Подвижность фосфолипидных молекул в мембранах. Физическое состояние и фазовые переходы липидов в мембранах. Модельные липидные мембраны. Транспорт веществ через биологические мембраны. Пассивный перенос веществ через мембрану. Активный транспорт веществ. Опыт Уссинга. Электрогенные ионные насосы. Липидные поры: стабильность и проницаемость мембран. Биоэлектрические потенциалы. Потенциал покоя в клетках. Потенциал действия. Распространение нервного импульса вдоль возбудимого волокна. Механизмы генерации потенциала действия. Ионные токи в аксоне. Модель Ходжкина-Хаксли. Ионные каналы клеточных мембран. Механизм генерации потенциала действия.
2.	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Модуль 2. Биофизика .клеток и органов	Электрическая активность органов. Внешние электрические поля органов. Принцип эквивалентного генератора. Физические основы электрокардиографии. Метод исследования электрической активности головного мозга – электроэнцефалография. Автоволновые процессы в активных средах. Автоколебания и автоволны в органах и тканях. Распространения автоволн в однородных средах. Циркуляция волн возбуждения в кольце. Ревербератор в среде с отверстием. Трансформация ритма в неоднородной активной среде.. Реверберераторы в неоднородных средах. Биофизика мышечного сокращения. Структура поперечно-полосатой мышцы. Модель скользящих нитей. Биомеханика мышцы. Уравнение Хилла. Мощность одиночного сокращения Моделирование мышечного сокращения. Электромеханическое сопряжение в мышцах.
3.	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Модуль 3. Биофизика сложных систем	Моделирование биофизических процессов. Основные этапы моделирования. Математические модели роста численности популяции. Модель "хищник-жертва" Фармакокинетическая модель Биофизика системы кровообращения Реологические свойства крови Основные законы гемодинамики Биофизические функции элементов сердечно-сосудистой системы Кинетика кровотока в эластичных сосудах. Пульсовая волна. Модель Франка Динамика движения крови в капиллярах. Фильтрационно-реабсорбционные процессы Особенности кровотока при локальном сужении сосудов. Резистивная модель Информация и принципы регуляции в биологических системах Кибернетическая систе-

			ма. Ее свойства Принцип автоматической регуляции в живых системах Информация. Информационные потоки.

3.2.2. Разделы дисциплины (модуля) Б1.О.24 Общая и медицинская биофизика, виды учебной деятельности и формы контроля

п/№	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (*по неделям семестра)*
			Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	5	Модуль 1.	20		52	36	108	тестирование, решение типовых задач
2.	6	Модуль 2.	20		52	36	108	тестирование, решение типовых задач
3.	7	Модуль 3.	28		56	60	144	тестирование, решение типовых задач
4.	7	Промежуточная аттестация					36	
		ИТОГО:	**68**		**160**	**132**	**396**	

3.2.3. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения дисциплины (модуля) Б1.О.24 Общая и медицинская биофизика

п/№	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Часы
1	2	3
5 семестр		
1.	Предмет биофизики, основные разделы биофизики. История развития биофизики.	2
2.	Методы биофизики. Взаимоотношения биофизики с другими биологическими дисциплинами.	2
3.	Основные функции биологических мембран. Структура биологических мембран.	2
4.	Динамика мембран. Подвижность фосфолипидных молекул в мембранах. Физическое состояние и фазовые переходы липидов в мембранах.	2
5.	Транспорт веществ через биологические мембраны. Пассивный перенос веществ через мембрану.	2
6.	Активный транспорт веществ. Опыт Уссинга.	2
7.	Электрогенные ионные насосы.Липидные поры: стабильность и проницаемость мембран. Биоэлектрические потенциалы.	2
8.	Потенциал покоя в клетках. Потенциал действия.	2

9.	Распространение нервного импульса вдоль возбудимого волокна. Механизмы генерации потенциала действия. Ионные токи в аксоне.	2
10.	Модель Ходжкина-Хаксли. Ионные каналы клеточных мембран. Механизм генерации потенциала действия.	2
	Итого часов в семестре	20
	6 семестр	
1.	Электрическая активность органов. Внешние электрические поля органов. Принцип эквивалентного генератора.	2
2.	Физические основы электрокардиографии. Метод исследования электрической активности головного мозга – электроэнцефалография.	2
3.	Автоволновые процессы в активных средах. Автоколебания и автоволны в органах и тканях.	2
4.	Распространения автоволн в однородных средах. Циркуляция волн возбуждения в кольце	2
5.	Реверберaторы в неоднородных средах.	2
6.	Биофизика мышечного сокращения. Структура поперечно-полосатой мышцы.	2
7.	Структура поперечно-полосатой мышцы. Модель скользящих нитей.	2
8.	Мощность одиночного сокращения Моделирование мышечного сокращения.	2
9.	Биомеханика мышцы. Уравнение Хилла.	2
10.	Электромеханическое сопряжение в мышцах.	2
	Итого часов в семестре	20
	7 семестр	
1.	Моделирование биофизических процессов. Основные этапы моделирования.	2
2.	Математические модели роста численности популяции.	2
3.	Модель "хищник-жертва"	2
4.	Фармакокинетическая модель	2
5.	Биофизика системы кровообращения Реологические свойства крови	2
6.	Основные законы гемодинамики Биофизические функции элементов сердечно-сосудистой системы	2
7.	Кинетика кровотока в эластичных сосудах. Пульсовая волна.	2
8.	Модель Франка Динамика движения крови в капиллярах.	2
9.	Фильтрационно-реабсорбционные процессы Особенности кровотока при локальном сужении сосудов.	2
10	Резистивная модель Информация и принципы регуляции в биологических системах	2
11.	Кибернетическая система. Ее свойства	2
12.	Принцип автоматической регуляции в живых системах	2
13.	Информация. Информационные потоки.	4
	Итого часов в семестре	28

3.2.4. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля) Б1.О.24 Общая и медицинская биофизика

п/№	Название тем практических занятий учебной дисциплины (модуля)	Часы
1	2	3
5 семестр **Модуль 1. Биофизика мембран**		
1.	Физические характеристики биологических мембран. Решение типовых задач.	4
2.	Мембрана – конденсатор. Решение типовых задач.	6
3.	Пассивный и активный транспорт через биологические мембраны. Решение типовых задач.	6
4.	Механизм генерации потенциала действия.	6
5..	Биопотенциалы. Методы регистрации биопотенциалов.	6
6.	Электрическая активность органов и тканей.	6
7.	Электрокардиография, электромиография, электроспирография, электроретинография. Практическая подготовка – анализ протокола ЭКГ.	6
8.	Регистрация биоэлектрической активности головного мозга.	6
9.	Электроэнцефалография. Практическая подготовка – анализ протокола ЭЭГ.	6
	Итого часов в семестре	**52**
6 семестр **Модуль 2. Биофизика клеток и органов**		
1.	Механические явления в организме. Решение типовых задач	6
2.	Механические волны в тканях и органах. Решение типовых задач.	6
3.	Звуковые волны и их использование в медицине. Практическая подготовка - подготовка к тесту	6
4.	Биомеханика кровообращения. Решение типовых задач.	6
5.	Регистрация биоэлектрической активности сердечной мышцы. Практическая подготовка – обсчет ЭКГ.	8
6.	Регистрация биоэлектрической активности мозга. Практическая подготовка - Обсчет ЭЭГ.	8
7.	Уравнение Хилла. Решение типовых задач.	6
8.	Электромеханическое сопряжение в мышцах. Решение типовых задач.	6
	Итого часов в семестре	52
7 семестр **Модуль 3. Биофизика сложных систем**		
1.	Реологические свойства крови. Решение типовых задач.	8
2.	Основные законы гемодинамики Биофизические функции элементов сердечно-сосудистой системы.	8

3.	Кинетика кровотока в эластичных сосудах. Пульсовая волна. Решение типовых задач	8
4.	Модель Франка Динамика движения крови в капиллярах. Решение типовых задач	8
5.	Пульсовая волна. Практическая подготовка – подготовка к тесту.	8
6.	Фильтрационно-реабсорбционные процессы Особенности кровотока при локальном сужении сосудов.	8
7.	Особенности кровотока при локальном сужении сосудов. Решение типовых задач	8
	Итого часов в семестре	56

3.2.5. Лабораторный практикум не предусмотрен

3.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.3.1. Виды СРС

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	3	4	5
5 семестр			
1.	Модуль 1. Биофизика мембран	Подготовка к текущему контролю, подготовка к практическим занятиям,	36
	Итого часов в семестре		**36**
6 семестр			
2.	Модуль 2. Биофизика клеток и органов	Подготовка к текущему контролю, подготовка к практическим занятиям,	36
	Итого часов в семестре		**36**
7 семестр			
3.	Модуль 3. Биофизика сложных систем	Подготовка к текущему контролю, подготовка к практическим занятиям,	60
	Итого часов в семестре		**60**

3.3.2. Примерная тематика рефератов (не предусмотрена)

3.3.3. Контрольные вопросы к экзамену .

1.Предмет биофизики, основные разделы биофизики.
2.История развития биофизики.
3.Методы биофизики.
4.Взаимоотношения биофизики с другими биологи-ческими дисциплинами.
5.Основные функции биологических мембран.
6.Структура биологических мембран.
7.Динамика мембран.
8.Подвижность фосфолипидных молекул в мембранах.
9.Физическое состояние и фазовые переходы липидов в мембранах.

10.Модельные липидные мембраны.
11.Транспорт веществ через биологические мембраны.
12.Пассивный перенос веществ через мембрану.
13.Активный транспорт веществ.
14.Опыт Уссинга.
15.Электрогенные ионные насосы.
16.Липидные поры: стабильность и проницаемость мембран.
17.Биоэлектрические потенциалы.
18.Потенциал покоя в клетках.
19.Потенциал действия.
20.Распространение нервного импульса вдоль возбудимого волокна.
21.Механизмы генерации потенциала действия.
22.Ионные токи в аксоне.
23.Модель Ходжкина-Хаксли.
24.Ионные каналы клеточных мембран.
25.Механизм генерации потенциала действия.
26.Электрическая активность органов.
27.Внешние электрические поля органов.
28.Принцип эквивалентного генератора.
29.Физические основы электрокардиографии.
30.Метод исследования электрической активности головного мозга – электроэнцефалография.
31.Автоволновые процессы в активных средах.
32.Автоколебания и автоволны в органах и тканях.
33.Распространения автоволн в однородных средах.
34.Циркуляция волн возбуждения в кольце.
35.Ревербератор в среде с отверстием.
36.Трансформация ритма в неоднородной активной среде..
37.Ревербераторы в неоднородных средах.
38.Биофизика мышечного сокращения.
39.Структура поперечно-полосатой мышцы.
40.Модель скользящих нитей. Биомеханика мышцы.
41.Уравнение Хилла.
42.Мощность одиночного сокращения
43.Моделирование мышечного сокращения.
44.Электромеханическое сопряжение в мышцах.
45.Моделирование биофизических процессов.
46.Основные этапы моделирования.
47.Математические модели роста численности популяции.
48.Модель "хищник-жертва"
49.Фармакокинетическая модель
50.Биофизика системы кровообращения
51.Реологические свойства крови
52.Основные законы гемодинамики
53.Биофизические функции элементов сердечно-сосудистой системы
54.Кинетика кровотока в эластичных сосудах.
55.Пульсовая волна.
56.Модель Франка Динамика движения крови в капиллярах.
57.Фильтрационно-реабсорбционные процессы
58.Особенности кровотока при локальном сужении сосудов.
59.Резистивная модель
60.Информация и принципы регуляции в биологических системах

61.Кибернетическая система. Ее свойства
62.Принцип автоматической регуляции в живых системах
63.Информация. Информационные потоки.

3.4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1.	5	(ТК)	Модуль 1. Биофизика мембран	Тест, типовая задача	3	4
2.	6	(ТК)	Модуль 2. Биофизика клеток и рганов	Тест, типовая задача	3	6
3.	7	(ТК)	Модуль 3. Биофизика сложных систем	Тест, типовая задача	3	6
4.	7	(ПК)	экзамен	собеседование	2	32

3.4.2. Примеры оценочных средств

Для текущего контроля (ТК)	Тестовые задания (Приложение 1)
	Типовые задачи: 1.Между внутренней частью клетки и наружным раствором существует разность потенциалов (мембранный потенциал покоя) порядка U= -80 мВ. Полагая, что электрическое поле внутри мембраны однородно, и считая толщину мембраны d=8нм, найдите напряженность электрического поля. 2.Для изучения структуры и функции биологических мембран используют модели – искусственные фосфолипидные мембраны, состоящие из бимолекулярного слоя фосфолипидов. Толщина искусственной мембраны составляет около d1=6нм. Найдите электроёмкость 1см2 такой мембраны, считая, что её диэлектрическая проницаемость ε = 2. Сравните полученную электроёмкость с аналогичной характеристикой масляного конденсатора, расстояние между пластинами которого d2= 6 мм, а площадь пластин – 1 см2, диэлектрическая проницаемость – 2,2. Во сколько раз и за счет чего отличаются их ёмкости? 3.Определите градиент концентрации для ионов калия на мембране, если толщина мембраны 10нм, концентрация [K+]нар=5ммоль/л,

	[K+]вн=355ммоль/л, коэффициент распределения k=0,1. 4.Определите коэффициент проницаемости мембраны и плотность потока незаряженных частиц через мембрану, если коэффициент диффузии 10-5см2/с, толщина мембраны 8нм, концентрации вещества с внутренней и с внешней стороны мембраны, соответственно, Свн=12 ммоль/л,Снар=96 ммоль/л. Коэффициент распределения k=0,2. 5.Найдите коэффициент проницаемости плазматической мембраны Mycoplasma для формамида, при разнице концентраций этого вещества внутри и снаружи мембраны, равной 0,5*10-4 2 моль/м3, плотность потока его через мембрану равна 8*10-4 3 моль/см2*с.
	Чек-лист (Приложение 2)
Для промежуточного контроля (ПК)	пункт 3.3.3

3.5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.5.1. Основная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	7	8
1.	Медицинская и биологическая физика учебник	Ремизов, А.Н.	- М.:ГЭОТАР-Медиа,2018.-656, [1] с.	150	
2.	Физика и биофизика. Курс лекций для студентов мед. вузов: учеб. П. для вузов	Антонов, А.В. Коржуев	- М.;ГЭОТАР-Медиа, 2018.-236 с.	200	
3.	. Физика и биофизика : учебник [Электронный ресурс]	В.Ф. Антонов, Е.К. Козлова, А.М. Черныш.	- М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 472 с. URL: http://www.studmedlib.ru	неогр.д	
4.	Физика и биофизика. Практикум: учеб. пособие для вузов	/В.Ф. Антонов, А.М. Черныш, Е.К. Козлова, А.В. Коржуев. - М.:	ГЭОТАР-Медиа,2018.-336 с	200	

3.5.2. Дополнительная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библ-биб-лио-теке	на кафедре
1	2	3	4	7	8
1.	Сборник задач по медицинской и биологической физике:учеб. пособие для мед. вузов.	А.Н.Ремизов, А.Г. Максина.-	.-М. :Дрофа, 2018.-189, [1] с.	10	-
2.	Физика и биофизика. Практикум:учеб. пособие для вузов	/В.Ф. Антонов, А.М. Черныш, Е.К. Козлова, А.В. Коржуев. - М.:	ГЭОТАР-Медиа,2018.-336 с	200	

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 катологи библиотеки ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России ТГМУ http://lib.vgmu.ru/catalog/
5. Медицинская литература http://www.medbook.net.ru/
6. Cyberleninka https://cyberleninka.ru/
7. «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru/
8. PubMed https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed
9. BioMed Central https://www.biomedcentral.com/

3.6. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

При изучении дисциплины используются специализированная лаборатория по физике, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Учебные аудитории оснащенные оборудованием для проведения лабораторных работ по механике, механике жидкостей, электричеству.

3.7. Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), программного обеспечения и информационно-справочных систем.

Microsoft Windows 7,
ABBYY FineReader,
Гарант
Corel DRAW Graphics Suite
Kaspersky Endpoint Security

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

№п/п	Наименование последующих	Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисци-

	дисциплин	плин							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Патологическая анатомия	+	+	+					
2	Общая и медицинская радиобиология	+	+	+					
3	Иммунология. Методы исследования	+	+	+					

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) Б1.О.24 Общая и медицинская биофизика

Реализация дисциплины Б1.О.24 Общая и медицинская биофизика осуществляется в соответствии с учебным планом в виде контактной работы (228 ч.), включающих лекционный курс и практические занятия, и самостоятельной работы (_168 ч., в том числе 36 часов, включающий промежуточную аттестацию). Основное учебное время выделяется на практическую работу, в том числе практическую подготовку при реализации дисциплины Б1.О.24 Общая и медицинская биофизика.

Практические занятия проводятся в виде контактной работы с демонстрацией практических навыков и умений с использованием симуляционных и имитационных технологий, наглядных пособий, тестирования, демонстрации практических навыков, собеседования по наиболее значимым вопросам.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО при реализации дисциплины Б1.О.24 Общая и медицинская биофизика используются активные, симуляционные технологии, Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 5% от контактной работы.

Самостоятельная работа подразумевает подготовку отчетов по самоподготовке, включает анализ протоколов спирограмм, протоколов ЭКГ, других результатов дополнительных методов исследования.

Работа с информационными источниками и учебной литературой рассматривается как самостоятельная деятельность обучающихся по дисциплине Б1.О.24 Общая и медицинская биофизика и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СР). Каждый обучающийся обеспечен доступом фондам БИЦ ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России.

По дисциплине Б1.О.24 Общая и медицинская биофизика разработано методическое сопровождение реализации дисциплины, собран фонд оценочных средств.

Обучение в группе формирует навыки командной деятельности и коммуникабельность.

Освоение дисциплины Б1.О.24 Общая и медицинская биофизика способствует развитию у обучающихся коммуникативных навыков на разных уровнях для решения задач, соответствующих типу профессиональной деятельности, на основе формирования соответствующих компетенций. Обеспечивает выполнение определенных трудовых действий в рамках трудовых функций профессионального стандарта 02.018.Профессиональный стандарт «Врач-биохимик » приказ Минтруда №988н от 13 августа 2020 г.

Текущий контроль освоения дисциплины Б1.О.24 Общая и медицинская биофизика определяется при активном и/или интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя во время контактной работы, при демонстрации практических навыков и умений, тестировании,

предусмотренных формируемыми компетенциями реализуемой дисциплины Б1.О.24 Общая и медицинская биофизика.
Промежуточная аттестация проводится в форме, предусмотренной учебным планом в виде экзамена.

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.24 ОБЩАЯ И МЕДИЦИНСКАЯ БИОФИЗИКА

Вид воспитатель-	Формы и направления воспитательной работы	Критерии оценки

ной работы		
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

Тестовый контроль по дисциплине Б1.О.24 Общая и медицинская биофизика

	Код	Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи
С	30.05.01	Медицинская биохимия
К	ОПК - 1	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
К	ОПК-4	Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение
Ф	D/01.7	**Трудовая функция:** выполнение фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии **Трудовые действия:** обоснование фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии; планирование фундаментальных научных исследований в области медицины и биологии, подбор дизайна фундаментальных научных исследований в соответствии с целями и задачами.
И		**ДАЙТЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ 1 УРОВНЯ (ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ)**
т		1. Жидко-мозаичную модель молекулярной организации биологических мембран предложили 1. Конев, Можуль 2. Воллах, Гольдман 3. С.Дж.Синджер, Г.Л.Николсон 4. Ходжкин, Хаксли 2. Переход молекулярных компонентов в мембранах внутри одного слоя называется 1. латеральной подвижностью 2. вертикальной подвижностью 3. горизонтальной подвижностью 3.Липосомы формируются на основе свойства 1. пластичности 2. асимметрия 3. самоорганизации 4. Структурной основой клеточной мембраны является 1. двойной слой фосфолипидов 2. монослой фосфолипидов 3. монослой миофибрилл 4. монослой визикул

		5. Гидрофильность это 1. способность избегать взаимодействие с водой 2. способность взаимодействовать с жирами 3. способность взаимодействовать с водой 4. способность взаимодействовать с сахарами 6. Барьерная функция это 1. способность мембраны пропускать мелкие незаряженные молекулы 2. способность мембраны не пропускать мелкие незаряженные молекулы 3. способность мембраны пропускать все молекулы 4. способность мембраны пропускать заряженные молекулы 7. Периферические белки расположены 1. на поверхности мембраны 2. в плоскости мембраны 3. под мембраной 4. внутри мембраны 8. Интегральные белки расположены 1. на поверхности мембраны 2. в плоскости мембраны 3. под мембраной 4. полностью погружены в мембрану 9. Транспорт ионов натрия и калия по разные стороны мембраны главным образом осуществляет 1. калий-натриевая АТФ-аза 2. фосфодиэстераза 3. протеинкиназа 4. фосфорилаза 10.Осмос относится к …… виду транспорта 1. пассивному 2. первично-активному 3. вторично-активному 4. везикулярному 11.Диффузия относится к …… виду транспорта 1. пассивному 2. первично-активному 3. вторично-активному 4. везикулярному 12. Регулируемые ионные каналы в мембранах образованы 1. поверхностными белками 2. гликолипидами 3. циклическими нуклеотидами 4. интегральными белками

		13. Перемещение молекул фосфолипидов с одной стороны бислоя на другую называется 1. флип-флип 2. флоп-флоп 3. латеральная диффузия 4. флип-флоп 14. Основное свойство мембраны 1. полярность 2. симметричность липидного бислоя 3. отсутствие фазовых переходов 4. избирательная проницаемость 13. Текучесть биологических мембран снижается при: 1. снижении температуры 2. увеличении длины цепи жирнокислотных остатков мембранных липидов 3. добавлении поливалентных анионов 4. добавлении поливалентных катионов 14. Липосомы 1. замкнутые структуры из искусственных мембран 2. искусственные замкнутые структуры из природных мембран 3. инвертированные мицеллы 4. мицеллы 15. Na+ K+ - АТФ-аза локализована в: 1. мембране ЭПР и внутренней мембране митохондрий 2. мембране ЭПР 3. плазматической мембране 4. внутренней мембране митохондрий 16. Все перечисленные функции относятся к функциям биомембраны, кроме 1. сократительная 2. разграничительная 3. ферментативная 4. трансмембранная передача сигнала в клетку 17. Фосфолипиды 1. построены из повторяющихся звеньев изопрена 2. запасаются в жировой ткани 3. служат для синтеза желчных кислот 4. составляют основу строения биологических мембран 18. Простой диффузией через биологическую мембрану могут транспортироваться: 1. ионы 2. белки 3. моносахариды 4. полисахариды

		19. Липиды биологических мембран 1. не содержат гидрофильного компонента 2. не содержат гидрофобного компонента 3. содержат гидрофильные остатки жирных кислот 4. содержат гидрофильный головки и гидрофобные остатки жирных кислот 20. Активный транспорт через биологическую мембрану 1. не зависит от транспортных белков 2. не требует энергии 3. характерен для маленьких гидрофобных молекул 4. требует энергии

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

.

Приложение 2

Чек-лист оценки практических навыков

Название практического навыка: Регистрация и анализ электрокардиограммы

С	Код и наименование специальности **30.05.01 Медицинская биохимия**		
К	Код и наименование компетенции ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности		
Ф	Наименование профессионального стандарта и код функции Врач- биохимик А/01.7		
ТД	Выполнение фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии		
	Действие	Проведено	Не проведено
1.	Изучение устройства кардиографа	1 балл	- 1 балл
2.	Изучение программы «Кардиолаб»	1 балл	- 1 балл
3.	Установка кардиологических отведений пациенту	1 балл	- 1 балл
4.	Осуществление записи ЭКГ	1 балл	- 1 балл
5	Анализ электрокардиограммы	1 балл	- 1 балл

Общая оценка:
складывается из количества баллов, полученных за проведенные действия
«Зачтено» не менее 75% выполнения
«Не зачтено» 74 и менее% выполнения