Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шуматов Валентин Борисович
Должность: Ректор
Дата подписания: 04.02.2022 09:08:06
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 «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» 05 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.10 Механика, электричество
(наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки (специальность)	**30.05.01. Медицинская биохимия** (код, наименование)
Уровень подготовки	**специалитет** (специалитет/магистратура)
Направленность подготовки	**02 Здравоохранение**
Сфера профессиональной деятельности	клиническая лабораторная диагностика направленная 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	Институт фундаментальных основ и информационных технологий в медицине

Владивосток, 2021

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) Б1.0.10 Механика, электричество 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) Б1.0.10 Механика, электричество одобрена на заседании института фундаментальных основ и информационных технологий в медицине от «29» марта 2021 г. Протокол № 4.

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

Рабочая программа дисциплины (модуля) Б1.О.10 Механика, электричество одобрена УМС факультета общественного здоровья от «28» апреля 2021г. Протокол № 4.

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

Разработчики:

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

2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля) Б1.О.10 Механика, электричество

Цель освоения дисциплины (модуля) Б1.О.10 Механика, электричество

-формирование у студентов компетенций, связанных с пониманием современного естественнонаучного мировоззрения, основных законов, понятий и методов изучения физики;

- выработка у студентов навыков практического применения законов и моделей физики к решению медико-биологических задач;

- приобретение навыков работы с лабораторным оборудованием; обработки результатов измерений и оценки погрешностей измерений;

При этом ***задачами*** дисциплины (модуля) Б1.О.10 Механика, электричество являются:

1. изучение основных фундаментальных физических теорий (механика, электричество и магнетизм);
2. формирование научного мировоззрения и современного физического мышления;
3. формирование базовых навыков применения физических законов для решения медико-биологических задач;
4. овладение умениями планировать и выполнять эксперимент, обрабатывать результаты измерений;
5. овладение навыками работы с разными измерительными приборами и инструментами.

2.2. Место дисциплины (модуля) Б1.О.10 Механика, электричество в структуре основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 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)

2.2.1. Дисциплина (модуль) Б1.О.10 Механика, электричество относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» обязательной части.

2.2.2. Для изучения дисциплины (модуля) Б1.О.10 Механика, электричество необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Физика

(наименование предшествующей учебной дисциплины (модуля))

Знания: о природе важнейших физических явлений и понимание смысла физических законов;

Умения: пользоваться методами научного исследования; планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;

Навыки: применение полученных знаний для объяснения принципов действия важнейших технических устройств, решения практических задач в профессиональной деятельности;

Математика

(наименование предшествующей учебной дисциплины (модуля))

Знания: Суть понятия математического доказательства; понятия алгоритма; использования математических формул, уравнений и неравенств; примеры их применения для решения практических задач.

Умения: решения практических расчетных задач; выполнения оценки результата вычислений; проверки результата вычислений с использованием различных приемов;

Выполнение интерпретации результатов решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых процессов и явлений.

Навыки: овладения системой математических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения

образования;

2.3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля)_Б1.О.10 Механика, электричество 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 основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИДК.УК-1_3- разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного 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-2. Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния invivo et invitro при проведении биомедицинских исследований	ИДК.ОПК-2_1- определяет и оценивает морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека
Научно-исследовательская деятельность	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 ИДК.ОПК-4_2- имеет представление о роли системного анализа объектов, организует исследования по заданной теме, решает поставленные задачи, делает обоснованные выводы

2.4. Характеристика профессиональной деятельности выпускника

2.4.1. При реализации дисциплины (модуля) Б1.О.10 Механика, электричество в структуре основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 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) выпускники готовятся к профессиональной деятельности, направленной на выполнение, организацию и аналитическое обеспечение клинических лабораторных исследований.

2.4.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников

2.4.3 Задачи профессиональной деятельности выпускников
организационно-управленческая:

2.4.4. Виды профессиональной деятельности, на основе формируемых при реализации дисциплины (модуля) компетенций:
- аналитическое обеспечение проведения клинических лабораторных исследований;

3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Объем дисциплины (модуля) Б1.О.10 Механика, электричество и виды учебной работы

Вид учебной работы		**Всего часов**	**Семестры**	
			№ _1_	**№ _2_**
			часов	**часов**
1		2	3	4
Аудиторные занятия (всего), в том числе:		**144**	**72**	**72**
Лекции (Л)		40	20	20
Практические занятия (ПЗ),		104	52	52
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)				
Самостоятельная работа обучающегося (СР),в том числе:		**72**	**36**	**36**
Подготовка презентаций (ПП)		12	6	6
Подготовка к занятиям(ПЗ)		40	20	20
Подготовка к текущему контролю (ПТК)		20	10	10
Подготовка к промежуточному контролю (ППК)				36
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)			
	экзамен (Э)			Э
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	252	108	144
	ЗЕТ	7	3	4

3.2.1 Разделы дисциплины (модуля) Б1.О.10 Механика, электричество и компетенции, которые должны быть освоены при их освоении

№	№ компетенции	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Темы разделов
1	2	3	4
1 семестр			
1.	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Модуль 1. Механические колебания и волны	Гармонические колебания в организме человека и их характеристики. Уравнение гармонических колебаний. Пружинный, физический и математический маятник как модели биологических систем. Резонанс. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны в активно возбудимой среде (АВС). Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Волновое уравнение. Звуковые волны. Эффект Доплера в акустике. Применение эффекта Доплера в медицине. Ультразвук и его применение в медицине.
2.	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Модуль 2. Акустика	Биофизическая природа звука. Характеристики слухового ощущения. Звуковые измерения. Физические основы звуковых методов исследования в клинике. Волновое сопротивление. Отражение звуковых волн. Реверберация. Физика слуха. Ультразвук и его применение в медицине. Инфразвук и его применение в медицине. Вибрация.
3.	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Модуль 3 Течение и свойства жидкостей. Физические вопросы гемодинамики	Вязкость биологических жидкостей. Уравнение Ньютона. Ньютоновские и неньютоновские биологические жидкости. Течение крови по сосудам. Формула Пуазейля. Движение тел в вязкой жидкости. Закон Стокса. Методы определения вязкости крови. Клинический метод определения вязкости крови. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса. Модели кровообращения. Пульсовая волна . Работа и мощность сердца. Определение скорости кровотока.
2 семестр			
4.	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Модуль 1. Физические процессы в биологических мембранах	Строение и модели мембран. Некоторые физические свойства и параметры мембран. Перенос молекул через мембраны. Уравнение Нернста-Планка. Перенос ионов через мембраны. Активный транспорт. Разновидности пассивного транспорта молекул и ионов через биологические мембраны. Потенциал покоя. Потенциал действия и его распространение.
5.	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Модуль 2 Электрическое поле. Постоянный ток	Напряженность и потенциал – характеристики электрического поля создаваемого биологическими системами. Теория

	ОПК-4		Эйнтховена. Электрический диполь. Токовый диполь. Физические основы электрокардиографии. Электропроводность биологических тканей и жидкостей при постоянном токе.
6.	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Модуль 3 Переменный ток	Импеданс организма человека. Полное сопротивление в цепи переменного тока. Полное сопротивление тканей организма. Импеданс. Физические основы реографии. Электрический импульс и импульсный ток. Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн. Классификация частотных интервалов, принятая в медицине.
7.	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Модуль 4. Физические процессы в тканях при воздействии током и электромагнитными полям	Применение переменного тока в медицине. Излучение электромагнитных волн. Первичное действие постоянного тока на ткани организма. Гальванизация. Электрофорез лекарственных веществ. Воздействие переменными (импульсными) токами. Воздействие переменным магнитным полем. Воздействие переменным электрическим полем. Воздействие электромагнитными волнами.

3.2.2. Разделы дисциплины (модуля) Б1.О.10 Механика, электричество, 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	1	Механические колебания и волны	8		16	12	36	Тестирование, решение типовых и ситуационных задач, защита лабораторных работ
2	1	Акустика	6		16	12	34	Тестирование, решение типовых и ситуационных задач, защита лабораторных работ

3	1	Течение и свойства жидкостей. Физические вопросы гемодинамики	6		20	12	38	Тестирование, решение типовых и ситуационных задач, защита лабораторных работ
4	2	Физические процессы в биологических мембранах	6		12	8	26	Тестирование, решение типовых и ситуационных задач, защита лабораторных работ
	2	Электрическое поле. Постоянный ток	4		12	8	24	Тестирование, решение типовых и ситуационных задач, защита лабораторных работ
	2	Переменный ток	6		16	10	32	Тестирование, решение типовых и ситуационных задач, защита лабораторных работ
	2	Физические процессы в тканях организма при воздействии электромагнитными полями.	4		12	10	26	Тестирование, решение типовых и ситуационных задач, защита лабораторных работ
		Итого:	40		104	72	252	

3.2.3. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения дисциплины (модуля) Б1.О.10 Механика, электричество

№	Название тем лекций дисциплины (модуля)	Часы
1	2	3
	№ семестра __1__	
1.	Гармонические колебания в биологических системах и их характеристики. Уравнение гармонических колебаний. Механические гармонические колебания.	2
2.	Пружинный, физический и математический маятник как модель биологических систем. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Резонанс.	2
3.	Волновые процессы. Продольные и поперечные волны в активно возбудимой среде. Уравнение бегущей волны.	2

4.	Фазовая скорость. Волновое уравнение. Звуковые волны. Эффект Доплера в акустике.Применение эффекта Доплера в медицине. Ультразвук и его применение в медицине.	2
5.	Природа звука. Физические характеристики. Характеристики слухового ощущения. Звуковые измерения.	2
6.	Физические основы звуковых методов исследования в клинике. Волновое сопротивление. Отражение звуковых волн. Реверберация.	2
7.	Вязкость крови. Уравнение Ньютона. Ньютоновские и неньютоновские жидкости.	2
8.	Течение крови по сосудам. Формула Пуазейля. Движение тел в вязкой жидкости. Закон Стокса.	2
9.	Методы определения вязкости жидкости. Клинический метод определения вязкости крови. Ламинарное и турбулентное течение.	2
10.	Число Рейнольдса. Модели кровообращения. Пульсовая волна . Работа и мощность сердца. Определение скорости кровотока.	2
	Итого часов в семестре	20
	№ семестра ___2__	
11.	Строение и модели мембран. Некоторые физические свойства и параметры мембран.	2
12.	Перенос молекул через мембраны. Уравнение Нернста-Планка. Перенос ионов через мембраны. Активный транспорт.	2
13.	Разновидности пассивного транспорта молекул и ионов через биологические мембраны. Потенциал покоя. Потенциал действия и его распространение.	2
14.	Напряженность и потенциал – характеристики электрического поля создаваемого биологическими системами. Электрический диполь. Токовый диполь. Физические основы электрокардиографии.	2
15.	Электропроводность биологических тканей и жидкостей при постоянном токе.	2
16.	Импеданс тканей организма. Полное сопротивление в цепи переменного тока. Резонанс напряжений.	2
17.	Полное сопротивление тканей организма. Импеданс. Физические основы реографии.	2
18.	Электрический импульс и импульсный ток. Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн. Классификация частотных интервалов, принятая в медицине.	2
19.	Применение переменного тока в медицине. Излучение электромагнитных волн. Первичное действие постоянного тока на ткани организма. Гальванизация. Электрофорез лекарственных веществ.	2
20.	Воздействие переменными (импульсными) токами. Воздействие переменным магнитным полем. Воздействие переменным электрическим полем. Воздействие электромагнитными волнами.	2
	Итого часов в семестре	20

3.2.4. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения дисциплины (модуля) Б1.О.10 Механика, электричество

№	**Название тем практических занятий дисциплины (модуля)**	**Часы**
1	2	3
№ семестра 1		
1	Погрешности и обработка результатов измерений физических величин.	2

2	Графическая обработка результатов измерений.	2
3	Механические колебания. Механические волны.	2
4	Лабораторная работа: Изучение колебаний пружинного маятника./ Исследование затухающих колебаний с помощью самописца./ Изучение вынужденных колебаний с помощью маятника Поля.	8
5	Акустика.	2
6	Лабораторная работа: Определение частотной характеристики звукового анализатора человека на пороге слышимости./Определение скорости ультразвука с помощью эффекта Доплера.	8
7	Вязкость жидкостей.	2
8	Лабораторная работа: Измерение вязкости жидкости с помощью ротационного вискозиметра./Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса./Определение коэффициента вязкости жидкости с помощью медицинского вискозиметра./Изучение зависимости коэффициента вязкости жидкости от температуры.	8
9	Капиллярные явления. Поверхностное натяжение.	2
10	Лабораторная работа: Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом отрыва кольца./Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости капиллярным методом.	8
11	Капиллярные явления. Поверхностное натяжение.	2
12	Лабораторная работа: Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом отрыва кольца./Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости капиллярным методом.	6
	Итого часов в семестре	52
№семестра 2		
1	Биологические мембраны. Биопотенциалы	4
2	Перенос молекул через мембраны. Уравнение Нернста-Планка. Перенос ионов через мембраны. Активный транспорт.	6
3	Электрический диполь. Токовый диполь. Физические основы электрокардиографии.	4
4	Электропроводность биологических тканей и жидкостей при постоянном токе.	4
5	Лабораторная работа: Биологический объект на постоянном токе	6
6	Полное сопротивление тканей организма. Импеданс. Физические основы реографии.	4
7	Переменный ток.	4
8	Лабораторная работа: Изучение цепи переменного тока.	6
9	Магнитное поле.	4
10	Лабораторная работа: Магнитное поле.	6
11	Влияние постоянных и переменных электромагнитных полей на биологические ткани.	4
	Итого	52

3.2.5. Лабораторный практикум не предусмотрен

3.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОУЧАЮЩЕГОСЯ

3.3.1. Виды СР

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СР	Всего часов
1	3	4	5

	№семестра 1		
1	Механические колебания и волны	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка к тестированию, подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к решению типовых и ситуационных задач.	12
2	Акустика	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка к тестированию, подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к решению типовых и ситуационных задач.	12
3	Течение и свойства жидкостей. Физические вопросы гемодинамики	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка к тестированию, подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к решению типовых и ситуационных задач.	12
	Итого часов в семестре		36
№семестра 2			
1	Физические процессы в биологических мембранах	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка к тестированию, подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к решению типовых и ситуационных задач.	10
2	Электрическое поле. Постоянный ток	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка к тестированию, подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к решению типовых и ситуационных задач.	10
3	Переменный ток	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка к тестированию, подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к решению типовых и ситуационных задач.	10
4	Физические процессы в тканях при воздействии током и электромагнитными полями	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка к тестированию, подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к решению типовых и ситуационных задач.	6
	Итого часов в семестре		36

3.3.2. Примерная тематика рефератов, курсовых работ - не предусмотрены учебным планом

3.3.3. Контрольные вопросы к экзамену (зачету)

1.Гармонические колебания в биологческих системах и их характеристики.

2.Пружинный, физический и математический маятники как модели биологических систем. Сложение гармонических колебаний.

3.Механические волны. Сложные колебания.

4.Уравнения механических волн. Волновые процессы.

5.Продольные и поперечные волны в активно возбудимой среде (АВС). Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Волновое уравнение.

6.Звуковые волны. Эффект Доплера в акустике.

7.Применение эффекта Доплера в медицине.

8.Ультразвук и его применение в медицине. Инфразвук. Вибрации.

9.Вязкость (внутреннее трение) биологических жидкостей.

10.Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости.

11.Методы определения вязкости.. Движение тел в жидкостях и газах.

12.Вискозиметрия.

13.Биологические жидкости. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия.

14.Свойство жидкостей и поверхностное натяжение.

15. Капиллярные явления.

16.Формула Пуазейля.

17.Механические свойства твердых тел и биологических тканей.

18.Закон Гука. Модуль Юнга для биологических тканей.

19.Предел прочности. Предел упругости.

20.Электрическое поле создаваемое биологическими системами и его характеристики.

21.Понятие биопотенциала. Потенциал. Разность потенциалов.

22.Диполь во внешнем электростатическом поле. Поляризация диэлектриков.

23.Поляризованность, диэлектрическая восприимчивость, диэлектрическая проницаемость биологических тканей.

24.Жидкие кристаллы и применение в медицине.

25.Моделирование механических свойств биологических тканей.

26.Основная задача реологии.

27.Механические свойства костной, мышечной ткани.

28.Механические свойста ткани кровеносных сосудов, кожи.

29.Модели кровообращения.

30.Пульсовая волна.

31.Работа и мощность сердца.

32.Аппарат искусственного кровообращения.

33.Физические основы клинического метода измерения давления.

34.Определение скорости кровотока.

35.Ультразвуковой метод определения скорости кровотока.

36.Электромагнитный метод определения скорости кровотока.

37.Строение и модели мембран.

38.Некоторые физические свойства и параметры мембран.

39.Перенос молекул через мембраны.

40.Уравнение Фика. Коэффициент диффузии.

41.Уравнение Нернста-Планка.

42.Перенос ионов через мембрану.

43.Активный транспорт.

44.Разновидности пассивного транспорта молекул и ионов через биологические мембраны.

45.Потенциал покоя.

46.Уравнение Гольдмана-Ходжкина-Катца.

47.Потенциал действия и его распространение.
48.Автоволны в активно возбудимых средах. Реверберaторы.
49.Физические основы электрокардиографии. Теория Эйнтховена.
50.Электропроводность биологических тканей и жидкостей при постоянном токе.
51.Элекрический разряд в газах. Аэроионы и их лечебно-профилактическое действие.
52.Магнитные свойства тканей организма.
53.Физические основы магнитобиологии.
54. Переменный ток.
55.Полное сопротивление в цепи переменного тока.
56.Полное сопротивление биологической ткани. Импеданс.
57.Физические основы реографии.
58.Электрический импульс. Импульсный ток.
59.Электромагнитное излучение. Свойства электромагнитных волн.
60.Влияние электромагнитных излучений на биосистемы.
61.Первичное действие постоянного тока на ткани организма.
62.Гальванизация. Электрофорез.
63.Воздействие переменными токами на ткани организма.
64.Воздействие переменным магнитным полем на ткани организма.
65.Воздействие переменным электрическим полем на ткани организма.
66.Воздействие электромагнитными волнами на ткани организма.

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 дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1	1	Текущий контроль	Механические колебания и волны	тестирование, решение типовых и ситуационных задач, отчет по лабораторной работе	15 3	3 3
2	1	Текущий контроль	Акустика	Тестирование, решение типовых и ситуационных задач, отчет по лабораторной работе	15 3	3 3
3	1.	Текущий контроль	Течение и свойства жидкостей. Физические вопросы гемодинамики	Тестирование, решение типовых и ситуационных задач, отчет по лабораторной работе	15 3	3 3
4	2.	Текущий контроль		Тестирование, решение типовых и	15 3	3 3

				ситуационных задач, отчет по лабораторной работе		
5	2	Текущий контроль	Электрическое поле. Постоянный ток	Тестирование, решение типовых и ситуационных задач, отчет по лабораторной работе	15 3	3 3
6	2	Текущий контроль	Переменный ток	Тестирование, решение типовых и ситуационных задач, отчет по лабораторной работе	15 3	3 3
7	2	Текущий контроль	Физические процессы в тканях при воздействии током и электромагнитными полями	Тестирование, Решение типовых и ситуационных задач, отчет по лабораторной работе	15 3	3 3
8	2	Промежуточный контроль	экзамен	Собеседование по вопросам билета	3	20

3.4.2.Примеры оценочных средств:

для текущего контроля (ТК)	Тестовые задания (Приложение 2)
	Типовые задачи 1.К пружине подвешено тело, которое растягивает ее на 5 см. Начальная амплитуда равна 10 см. Через 5 с амплитуда колебаний уменьшается в е раз. Запишите: 1.Дифференциальное уравнение колебаний пружинного маятника. 2.Решение дифференциального уравнения колебаний пружинного маятника. 2.Определите частоту собственных колебаний системы, если при уменьшении коэффициента затухания в два раза резонансная частота изменяется от $\omega_{рез1} = 3{,}88 с^{-1}$ до$\omega_{рез2} = 3{,}97\ с^{-1}$. 3.Пики электрокардиограммы на миллиметровой ленте имеют амплитуду А= 15 мм при частоте сердечных сокращений 120 ударов в минуту. Записать уравнение колебаний, которому подчиняется сердце, считая их гармоническими.
	Ситуационные задачи (Приложение 3)
	Чек-листы (Приложение 4)
для промежуточной аттестации (ПА)	Пункт 3.3.3.

3.5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) Б1.О.10 Механика, электричество

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: учеб. для студ. мед. вузов	В.Ф. Антонов, Е.К. Козлова, А.М. Черныш.	М.:ГЭОТАР-Медиа,2013.-468, [4] с.	200
2	Медицинская и биологическая физика учебник	Ремизов А.Н.,	М.:ГЭОТАР-Медиа, 2014.-656, [1] с. 150	20
3	Механика. Электричество	В. К. Михайлов, М. И. Панфилова	-М.:Издательство АСВ, 2016. URL: http://www.studentlibrary.ru/	неогранич.д.

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	Физика и биофизика : учебник	В.Ф. Антонов, Е.К. Козлова, А.М. Черныш	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 472 с. URL: http://www.studmedlib.ru	неогранич.д.
2	Медицинская физика:учеб. пособие для мед. вузов/	В.М. Колдаев	Владивосток: Медицина ДВ,2010.-259, [1] с.	113

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.ru10

3.6. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

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. Материально техническое обеспечение представлено учебными комнатами и лабораториями для работы студентов, учебным лабораторным оборудованием, мультимедийным комплексом (ноутбук, проектор, экран),видеофильмами, тестовыми заданиями, ситуационными задачами.

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
1	физиология			+	+			
2	микробиология, вирусология				+	+		
3	физколлоидная химия		+					
4	общая и медицинская биофизика					+	+	+
5	медицинская электроника						+	+

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

Реализация дисциплины (модуля) осуществляется в соответствии с учебным планом в виде аудиторных занятий (144 час.), включающих лекционный курс и практические занятия, и самостоятельной работы (72 час.). Основное учебное время выделяется на практическую работу по закреплению знаний и получению практических навыков по механике, электричеству. Практические занятия проводятся в виде контактной работы с демонстрацией практических навыков и умений с использованием неимитационных технологий, тестирования, решения типовых и ситуационных задач.

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

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

По каждому разделу учебной дисциплины (модуля) механика, электричество разработаны методические рекомендации по выполнению лабораторных работ

При освоении учебной дисциплины (модуля) обучающиеся самостоятельно проводят эксперимент, оформляют результаты эксперимента (расчеты, графики) и представляют их в виде отчета.

Обучение в группе формирует навыки командной деятельности и коммуникабельность.

Освоение дисциплины (модуля) 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) 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).

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

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.

Приложение 2

Тестовые задания по дисциплине (модулю)

Б1.О.10 Механика, электричество

	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-2	ОПК-2. Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния invivoetinvitro при проведении биомедицинских исследований
К	ОПК-4	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	А/01.7	А/01.7 Выполнение клинических лабораторных исследований. Проведение клинических лабораторных исследований по профилю медицинской организации
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.Метод УЗИ основан на физическом явлении а) отражения звука б) преломления звуковых волн в) поглощения звука г) дифракции звуковых волн 2.Эффект Доплера заключается в а) изменении воспринимаемой частоты при движении приемника звука относительно источника б) изменении силы звука при движении приемника звука относительно источника в) зменении амплитуды звуковой волны при движении

		приемника звука относительно источника г) изменении скорости звука при движении приемника звука относительно источника 3.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 4.Вязкость ньютоновской жидкости обусловлена а) межмолекулярными силами б) поверхностным давлением в) скоростью течения жидкости г) объемом текущей жидкости 5.Вязкость цельной крови человека в норме а) 4 – 5 сП б) 1,5 – 2 сП в) 6 – 7 сП г) 2 сП 6.Скорость вязкой жидкости по сечению трубы распределяется а) по параболе б) по гиперболе в) линейно г) равномерно 7.Скорость идеальной жидкости с увеличением диаметра сосуда а) уменьшается по квадратичной зависимости б) увеличивается пропорционально в) не изменяется г) уменьшается пропорционально 8.Скорость идеальной жидкости с уменьшением диаметра сосуда а) увеличивается по квадратичной зависимости б) уменьшается пропорционально в) не изменяется г) увеличивается пропорционально 9.Метод реографии основан на измерении а) сопротивления органов б) артериального давления в) скорости кровотока г) объема циркулирующей крови 10.Электромагнитные волны УВЧ диапазона а) метровые

		б) сантиметровые в) миллиметровые г) десятиметровые

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 3

Ситуационные задачи по дисциплине (модулю)

Б1.О.10 Механика, электричество

Ситуационная задача по дисциплине Б1.0.10 Механика, электричество №_1_

	Код	**Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи**
С	30.05.01	**Медицинская биохимия**
К	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
	ОПК-1	ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
Ф	А/01.7	Выполнение клинических лабораторных исследований. Проведение клинических лабораторных исследований по профилю медицинской организации
И		**ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ**
У		При чуме артерия сужается в 2 раза, при этом изменяется объемная скорость кровотока, происходит нарушение кровоснабжения и деформация сосудов.
В	1	От каких параметров зависит гидродинамическое сопротивление в кровеносной системе
В	2	Укажите режимы течения жидкости
В	3	Какие методы лежат в основе определения вязкости биологических жидкостей
В	4	От каких параметров зависит число Рейнольдса
В	5	Проведите оценку объемной скорости кровотока , а затем оцените во сколько раз изменилась объемная скорость кровотока

Оценочный лист

к ситуационной задаче по дисциплине Б1.О.10 Механика, электричество №_1_

Вид	**Код**	**Текст компетенции / названия трудовой функции/ названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи**
С	30.05.01	**Медицинская биохимия**
К	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
	ОПК-1	ОПК-1. Способен использовать и применять

		фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
Ф	А/01.7	Выполнение клинических лабораторных исследований. Проведение клинических лабораторных исследований по профилю медицинской организации
И		**ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ**
У		При чуме артерия сужается в 2 раза, при этом изменяется объемная скорость кровотока, происходит нарушение кровоснабжения и деформация сосудов
В	1	От каких параметров зависит гидродинамическое сопротивление Х в кровеносной системе
Э		1. Длина сосуда, L 2. Радиус сосуда, r 3. Вязкость крови, η 4. Температуры, t
Р2	отлично	Правильный ответ на вопрос - 1, 2, 3, 4
Р1	Хорошо/удовлетворительно	Для оценки «хорошо» - 2, 3 или 1,3 для оценки «удовлетворительно» - или 1, или 2, или3
Р0	неудовлетворительно	4
В	2	Укажите основные режимы течения жидкости
Э	-	1. ламинарный 2. турбулентный 3. переходный от ламинарного к турбулентному
Р2	отлично	Правильный ответ на вопрос - 1., 2
Р1	хорошо/удовлетворительно	Для оценки «хорошо» 1 и 3, 2 и 3 для оценки «удовлетворительно» - 3
Р0	неудовлетворительно	Ответы не даны
В	3	Какие методы лежат в основе определения вязкости биологических жидкостей
Э		1. Метод Стокса 2. Капиллярные методы 3. Ротационный метод
Р2	отлично	Правильный ответ на вопрос - 1, 2, 3
Р1	хорошо/удовлетворительно	Для оценки «хорошо» - 1 и 2, 1 и 3, 2 и 3; для оценки «удовлетворительно» - -или 1, или 2, или 3
Р0	неудовлетворительно	Ответы не даны
В	4	От каких параметров зависит число Рейнольдса
Э		1. плотности жидкости ρ 2. скорости течения υ 3. вязкости η 4. диаметра трубы d

Р2	отлично	Правильный ответ на вопрос - 1, 2, 3, 4
Р1	хорошо/удовлетворительно	Для оценки «хорошо» - любые три; для оценки «удовлетворительно» - любые два
Р0	неудовлетворительно	Ответы не даны
В	5	Проведите оценку объемной скорости кровотока , а затем оцените во сколько раз изменилась объемная скорость кровотока
Э		1. уменьшение диаметра аорты приводит к увеличению гидродинамического сопротивления 2. чем больше гидродинамическое сопротивление, тем меньше объемная скорость 3. в 16 раз
Р2	отлично	Правильный ответ на вопрос - 1, 2, 3
Р1	хорошо/удовлетворительно	Для оценки «хорошо» - любые два; для оценки «удовлетворительно» - любой один
Р0	неудовлетворительно	Ответы не даны
О	Итоговая оценка	
А	Ф.И.О. автора-составителя	И. В. Погорелова

Ситуационная задача по Б1.О.10 Механика,электричество № 2

	Код	**Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи**
С	30.05.01	**Медицинская биохимия**
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
	ОПК-2	ОПК-2. Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния invivoetinvitro при проведении биомедицинских исследований
Ф	А/01.7	Выполнение клинических лабораторных исследований. Проведение клинических лабораторных исследований по профилю медицинской организации
И		**ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ**
У		Плотная структура печени позволяет хорошо отражать звуковой сигнал и точно определять ее размеры и состояние. У пациента по данным УЗИ была обнаружена опухоль. Отраженный сигнал был принят через $5 \cdot 10^{-5}$с после излучения.
В	1	Назовите биофизическое действие ультра звука (УЗ) на

		биологические объекты
В	2	Физические характеристики ультразвуковой волны
В	3	Природа и свойства УЗ
В	4	Оцените, на какой глубине в тканях была обнаружена неоднородность.

Оценочный лист
к ситуационной задаче по Б1.О.10 Механика, электричество № __2__

Вид	Код	**Текст компетенции / названия трудовой функции/ названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи**
С	30.05.01	**Медицинская биохимия**
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
	ОПК-2	ОПК-2. Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния invivoetinvitro при проведении биомедицинских исследований
Ф	А/01.7	Выполнение клинических лабораторных исследований. Проведение клинических лабораторных исследований по профилю медицинской организации
И		**ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ**
У		Плотная структура печени позволяет хорошо отражать звуковой сигнал и точно определять ее размеры и состояние. У пациента по данным УЗИ была обнаружена опухоль. Отраженный сигнал был принят через $5 \cdot 10^{-5}$с после излучения.
В	1	Назовите биофизическое действие ультра звука (УЗ) на биологические объекты
Э		1. механическое 2. разрушение микроорганизмов 3. изменение проницаемости клеточных мембран 4. тепловое и химическое действие
Р2	отлично	Правильный ответ на вопрос - 1,2,3,4
Р1	Хорошо/удовлетворительно	Для оценки «хорошо» - любые три для оценки «удовлетворительно» - любые два
Р0	неудовлетворительно	Нет ответов
В	2	Физические характеристики ультразвуковой волны
Э	-	1. длина волны λ 2. частота ν

		3. скорость распространения υ
Р2	отлично	Правильный ответ на вопрос - 1, 2, 3
Р1	хорошо/удовлетворительно	Для оценки «хорошо» - 1 и 2, 1 и 3, 2 и 3; для оценки «удовлетворительно» - 1 или 2 или3
Р0	неудовлетворительно	Ни один из вариантов ответов
В	3	Природа и свойства УЗ
Э		1. УЗ - механические колебания и волны с частотой от 20кГц до 10^{10}Гц. 2. Распространение УЗ в среде сопровождается его поглощением. Чем больше поглощение УЗ, тем меньше глубина его проникновения. 3. Скорость распространения УЗ в жидкости 1500 м/с, в твердом теле -4000 м/с.
Р2	отлично	Правильный ответ на вопрос - 1, 2, 3
Р1	хорошо/удовлетворительно	Для оценки «хорошо» - любые два; для оценки «удовлетворительно» - любой один
Р0	неудовлетворительно	Нет ответов
В	4	Оцените, на какой глубине в тканях была обнаружена неоднородность.
Э		1. Скорость ультразвука в биологической ткани принимается равной 1540 м/с 2. Глубина залегания опухоли определяется как : $h = \upsilon \cdot t/2$ 3. Подстановка числовых значений: $h = 1540 \cdot 5 \cdot 10^{-5}/2 =$ 3,85 см
Р2	отлично	Правильный ответ на вопрос - 1, 2, 3
Р1	хорошо/удовлетворительно	Для оценки «хорошо» - 1, 2; для оценки «удовлетворительно» - 1
Р0	неудовлетворительно	Ответы не даны
О	Итоговая оценка	
А	Ф.И.О. автора-составителя	И. В. Погорелова

Ситуационная задача по Б1.О.10 Механика, электричество №_3_

	Код	**Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи**
С	30.05.01	**Медицинская биохимия**
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
	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

	А/01.7	Выполнение клинических лабораторных исследований. Проведение клинических лабораторных исследований по профилю медицинской организации
И		**ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ**
У		Для контроля уровня сахара в моче пациента в лаборатории было проведено исследование с помощью сахариметра, плоскость поляризации света при этом повернулась на 7.8^{0}.
В	1	Назовите виды поляризации световых волн
В	2	Укажите методы получения поляризованного света
В	3	В чем состоит явление оптической активности? Укажите угол поворота α плоскости поляризации для твердых и жидких веществ (L - длина пути света, α_0 - постоянная вращения, С - концентрация раствора)
В	4	Какова концентрация сахара в моче больного, если раствор сахара концентрацией 0.08 г/см ^{3}, налитый в кювету, поворачивает плоскость поляризации света в поляриметре на угол 10.1^0? Размеры кювет одинаковы. Составьте пропорцию, выразите неизвестную концентрацию и вычислите ее.

Оценочный лист
к ситуационной задаче по Б1.О.10 Механика, электричество № __3__

Вид	**Код**	**Текст компетенции / названия трудовой функции/ названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи**
С	30.05.01	**Медицинская биохимия**
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
	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
Ф	А/01.7	Выполнение клинических лабораторных исследований. Проведение клинических лабораторных исследований по профилю медицинской организации
И		**ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ**
У		Для контроля уровня сахара в моче пациента в лаборатории было проведено исследование с помощью сахариметра, плоскость поляризации света при этом повернулась на 7.8^{0}
В	1	Назовите виды поляризации световых волн

Э		1. линейная (плоская) 2. круговая 3. эллиптическая
Р2	отлично	Правильный ответ на вопрос - 1, 2, 3
Р1	Хорошо/удовлетворительно	Для оценки «хорошо» - любые два для оценки «удовлетворительно» - любой один
Р0	неудовлетворительно	Ни один из вариантов ответов
В	2	Укажите методы получения поляризованного света
Э	-	1. поляризация света при отражении от диэлектрика 2. призма Николя 3. явление двулучепреломления света в кристаллах
Р2	отлично	Правильный ответ на вопрос - 1, 2, 3
Р1	хорошо/удовлетворительно	Для оценки «хорошо» - любые два; для оценки «удовлетворительно» - любой один
Р0	неудовлетворительно	Ответ не дан
В	3	В чем состоит явление оптической активности? Укажите угол поворота α плоскости поляризации для твердых и жидких веществ (L - длина пути света, α_0 - постоянная вращения, С - концентрация раствора)
Э		1. оптическая активность - поворот плоскости поляризации света при его прохождении через вещество 2.для твердых: $\alpha = \alpha_0 \cdot L$ 3. для жидких веществ: $\alpha = \alpha_0 \cdot C \cdot L$
Р2	отлично	Правильный ответ на вопрос - 1, 2, 3
Р1	хорошо/удовлетворительно	Для оценки «хорошо» - любые два для оценки «удовлетворительно» -1 или 2 или 3
Р0	неудовлетворительно	Нет ответов
В	4	Какова концентрация сахара в моче больного, если раствор сахара концентрацией 0.08 г/см ^{3}, налитый в кювету, поворачивает плоскость поляризации света в поляриметре на угол 10.1^0? Размеры кювет одинаковы. Составьте пропорцию, выразите неизвестную концентрацию и вычислите ее.
Э		1. $10,1^0$ — 0,08 г/см^3 $7,8^0$ — С г/см^3 2. С = (7,8 · 0,08)/10,1 3. С = 0.06 г/см^3
Р2	отлично	Правильный ответ на вопрос - 1, 2, 3
Р1	хорошо/удовлетворительно	Для оценки «хорошо» - 1, 2; для оценки «удовлетворительно» - любой один
Р0	неудовлетворительно	Ответы не даны
О	Итоговая оценка	
А	Ф.И.О. автора-составителя	И. В. Погорелова

Ситуационная задача по Б1.О.10 Механика, электричество №_4__

	Код	Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи
С	30.05.01	**Медицинская биохимия**
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	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
	А/01.7	Выполнение клинических лабораторных исследований. Проведение клинических лабораторных исследований по профилю медицинской организации
И		**ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ**
У		Для забора крови применяется градуированная капиллярная пипетка. Кровь в капилляре поднялась на высоту $h = 22$ мм.
В	1	Каков физический смысл коэффициента поверхностного натяжения? от чего он зависит? какова его размерность?
В	2	Назовите методы определения коэффициента поверхностного натяжения
В	3	От чего зависит высота подъема (опускания) жидкости в капилляре?
В	4	Определите коэффициент поверхностного натяжения крови, если внутренний диаметр трубки $d = 1$ мм.

Оценочный лист
к ситуационной задаче по Б1.О.10 Механика, электричество № __4__

Вид	Код	Текст компетенции / названия трудовой функции/ названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи
С	30.05.01	**Медицинская биохимия**
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
	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
Ф	А/01.7	Выполнение клинических лабораторных исследований. Проведение клинических лабораторных исследований по

		профилю медицинской организации
И		**ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ**
У		Для забора крови применяется градуированная капиллярная пипетка. Кровь в капилляре поднялась на высоту $h = 22$ мм.
В	1	Каков физический смысл коэффициента поверхностного натяжения σ? от чего он зависит? какова его размерность?
Э		1. показывает, чему равна избыточная энергия поверхностного слоя жидкости единичной площади; 2. σ - зависит от природы жидкости и от температуры 3. Дж / м^2 или Н / м
Р2	отлично	Правильный ответ на вопрос - 1, 2, 3
Р1	Хорошо/удовлетворительно	Для оценки «хорошо» - любые два для оценки «удовлетворительно» - любой один
Р0	неудовлетворительно	Ни один из вариантов ответов
В	2	Назовите методы определения коэффициента поверхностного натяжения
Э	-	1. капиллярный метод 2. сталагмометрический (метод счета капель) 3. метод отрыва кольца
Р2	отлично	Правильный ответ на вопрос - 1, 2, 3
Р1	хорошо/удовлетворительно	Для оценки «хорошо» - любые два; для оценки «удовлетворительно» - любой один
Р0	неудовлетворительно	Ответ не дан
В	3	От чего зависит высота подъема (опускания) жидкости в капилляре?
Э		1. от радиуса капилляра r 2. от поверхностного натяжения σ 3. от плотности жидкости ρ
Р2	отлично	Правильный ответ на вопрос - 1, 2, 3
Р1	хорошо/удовлетворительно	Для оценки «хорошо» - любые два для оценки «удовлетворительно» -1 или 2 или 3
Р0	неудовлетворительно	Нет ответов
В	4	Определите коэффициент поверхностного натяжения крови, если внутренний диаметр трубки $d = 1$ мм.
Э		1. подъем крови в капилляре будет продолжаться, пока избыточное давление над искривленной поверхностью жидкости $P = \frac{2\sigma}{r}$ не уравняется гидростатическим давлением $P = \rho g h$, т.е. $\rho g h = \frac{2\sigma}{r}$ 2. Из последнего соотношения можно выразить σ: $\sigma = \frac{\rho g h r}{2}$. 3. Подставляя численные значения величин, получим:

		$\sigma = \frac{1060 \cdot 10 \cdot 22 \cdot 10^{-3} \cdot 0{,}5 \cdot 10^{-3}}{2} = 58{,}3$ мН/м.
Р2	отлично	Правильный ответ на вопрос - 1, 2, 3
Р1	хорошо/удовлетворительно	Для оценки «хорошо» - 1, 2; для оценки «удовлетворительно» - 1
Р0	неудовлетворительно	Ответы не даны
О	Итоговая оценка	
А	Ф.И.О. автора-составителя	И. В. Погорелова

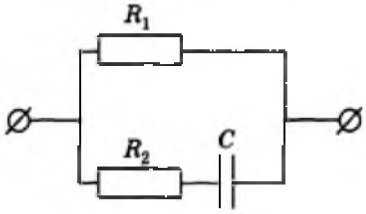
Ситуационная задача по Б1.О.10 Механика, электричество №_5_

	Код	**Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи**
С	30.05.01	**Медицинская биохимия**
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
	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
	А/01.7	Выполнение клинических лабораторных исследований. Проведение клинических лабораторных исследований по профилю медицинской организации
И		**ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ**
У		После трансплантации печени на частоте зондирующего тока 10 кГц были зарегистрированы значения активной составляющей импеданса R(1) = 2,5 кОм и емкость C(1) = 50 нФ, а на частоте 1 МГц - R(2) = 20 Ом, и емкость C(2) = 6 нФ
В	1	Что такое импеданс цепи, от чего он зависит и как его вычислить?
В	2	Как зависит импеданс живой ткани от частоты переменного тока?
В	3	Приведите и охарактеризуйте эквивалентную схему живой ткани
В	4	Оцените жизнеспособность ткани печени

Оценочный лист
к ситуационной задаче по Б1.О.10 Механика, электричество № _5_

Вид	**Код**	**Текст компетенции / названия трудовой функции/ названия трудового действия / текст элемента**

		ситуационной задачи
С	30.05.01	**Медицинская биохимия**
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
	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
Ф	А/01.7	Выполнение клинических лабораторных исследований. Проведение клинических лабораторных исследований по профилю медицинской организации
И		**ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ**
У		После трансплантации печени на частоте зондирующего тока 10 кГц были зарегистрированы значения активной составляющей импеданса R(1) = 2,5 кОм и емкость C(1) = 50 нФ, а на частоте 1 МГц - R(2) = 20 Ом, и емкость C(2) = 6 нФ
В	1	Что такое импеданс цепи Z, от чего он зависит и как его вычислить?
Э		1. импеданс Z - полное сопротивление цепи переменного тока; 2. зависит от вида нагрузок, входящих в цепь - R - активное сопротивление, L - индуктивность, C - емкость; 3. $Z = \sqrt{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}$,
Р2	отлично	Правильный ответ на вопрос - 1, 2, 3
Р1	Хорошо/удовлетворительно	Для оценки «хорошо» - любые два для оценки «удовлетворительно» - любой один
Р0	неудовлетворительно	Ни один из вариантов ответов
В	2	Как зависит импеданс живой ткани от частоты переменного тока?
Э	-	1. сопротивление живой ткани максимально когда частота переменного тока равна нулю; 2. с увеличением частоты переменного тока импеданс быстро уменьшается, 3. достигнув некоторого значения, остается практически постоянным
Р2	отлично	Правильный ответ на вопрос - 1, 2, 3
Р1	хорошо/удовлетворительно	Для оценки «хорошо» - любые два; для оценки «удовлетворительно» - любой один
Р0	неудовлетворительно	Ответ не дан

В	3	Приведите и охарактеризуйте эквивалентную схему живой ткани
Э		1. Эквивалентная электрическая схема живой ткани:  2. нет элементов обладающих индуктивностью L 3. каждая биологическая ткань имеет свои значения R_1, R_2, C
Р2	отлично	Правильный ответ на вопрос - 1, 2, 3
Р1	хорошо/удовлетворительно	Для оценки «хорошо» - любые два для оценки «удовлетворительно» -1 или 2 или 3
Р0	неудовлетворительно	Нет ответов
В	4	Оцените жизнеспособность ткани печени
Э		1. импеданс для частоты 10 кГц: $Z1 := \sqrt{(2.5 \cdot 10^3)^2 + \left(\frac{1}{10^4 \times 50 \cdot 10^{-9}}\right)^2}$ $Z1 = 3.202 \times 10^3$ Ом 2. импеданс для частоты 1 МГц: $Z2 := \sqrt{(20)^2 + \left(\frac{1}{10^6 \times 6 \cdot 10^{-9}}\right)^2}$ $Z2 = 167.862$ Ом 3.Найдем отношение: Z1 / Z2 = 3202 / 167.8 = 19 - что много больше 1, значит ткань жизнеспособна.
Р2	отлично	Правильный ответ на вопрос - 1, 2, 3
Р1	хорошо/удовлетворительно	Для оценки «хорошо» - 1, 2; для оценки «удовлетворительно» -или 1, или 2
Р0	неудовлетворительно	Ответы не даны
О	Итоговая оценка	
А	Ф.И.О. автора-составителя	И. В. Погорелова

Чек-лист оценки практических навыков

Название практического навыка: Регистрация изменения биопотенциалов во времени.

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.	
Ф	Код А/01.7	Выполнение клинических лабораторных исследований	
ТД	Трудовые действия: Проведение клинических лабораторных исследований по профилю медицинской организации		
	Регистрация изменения биопотенциалов во времени	Проведено	Не проведено
1.	Заполнить карточку пациента	1 балл	-1 балл
2.	Установить стандартные и грудные отведения	1 балл	-1 балла
3.	Выполнить регистрацию биопотенциалов сердца	1 балл	-1 балл
4.	Обсчитать амплитуду зубцов и длительность сегментов.	1 балл	-1 балл
5.	Выполнить анализ полученной кардиограммы	1 балл	-1 балл
	Итого	5 баллов	

«Зачтено» не менее 75% выполнения
«Не зачтено» 74 и менее% выполнения