

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Утверждено

В составе образовательной программы

Ученым советом ВГТУ

16.02.2023 протокол №4г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Профессионального модуля

ПМ.03 Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих - 17861 Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов

Специальность: 12.02.10 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем

Квалификация выпускника: Техник по биотехническим и медицинским аппаратам и системам

Нормативный срок обучения: 3 года 10 месяцев

Форма обучения: Очная

Год начала подготовки: 2023

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК

20.01.2023 года Протокол № 5

Председатель методического совета СПК  Сергеева С. И.

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК

27.01.2023 года Протокол № 5

Председатель педагогического совета СПК  Дегтев Д. Н.

2023

Программа междисциплинарного курса разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования

12.02.10 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем

Утвержденным приказом Минобрнауки России от 09.12.2016г. №1585

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчик:

Солощенко Людмила Олеговна, преподаватель

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	4
1.1 Место междисциплинарного курса в структуре основной профессиональной образовательной программы	4
1.2 Требования к результатам освоения междисциплинарного курса	4
1.3 Количество часов на освоение программы междисциплинарного курса	5
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	6
2.1 Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы	6
2.2 Тематический план и содержание междисциплинарного курса	7
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	10
3.1 Требования к материально-техническому обеспечению	10
3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	10
3.3. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно- телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	11
3.4. Особенности реализации междисциплинарного курса для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03 Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих - 17861 Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов

1.1 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности: Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств.

Рабочая программа профессионального модуля (далее - программа) - является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности *12.02.10 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем.*

1.1.1 Перечень общих компетенций

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

Выполнять монтаж, регулировку, настройку, техническое обслуживание, ремонт, приемо-сдаточные и пуско-наладочные испытания БМАС средней и высокой сложности:

ПК 1.1. Производить монтаж БМАС средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности.

ПК 1.2. Производить регулировку и настройку БМАС средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности.

ПК 1.3. Производить техническое обслуживание БМАС средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности.

ПК 1.4. Производить ремонт БМАС средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности.

Организовывать и контролировать работы структурного подразделения по монтажу, регулировке, настройке, техническому обслуживанию и ремонту БМАС:

ПК 2.1. Организовывать ресурсное обеспечение работ по монтажу, регулировке, настройке, техническому обслуживанию и ремонту БМАС.

ПК 2.2. Организовывать выполнение работ по монтажу, регулировке, настройке, техническому обслуживанию и ремонту БМАС.

1.2 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля:

Всего – 626 часов.

Обязательная часть – 324 часов.

Вариативная часть – 302 часов.

Объем практической подготовки – 50 ч.

«Биофизические основы взаимодействия живых систем и методы медико-биологических исследований»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия и самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК, ПК
1	2	3	4
Раздел 1. Функциональная организация живых систем	Многоуровневость организма человека - клетка, ткань, орган, система органов.		У1, У2, 31,32 ОК1, ОК9, ОК10
Тема 1.1 Принципы морфофункциональной организации живых систем	Содержание учебного материала Анатомия и физиология как медицинские науки. Анатомическая номенклатура. Оси, плоскости тела человека и условные линии, определяющие положение органов и их частей в теле. Основные физиологические термины. Функциональное единство структур (гуморальное, нервное) на основе прямой и обратной связи.	1	
Тема 1.2 Учение о клетке (Цитология)	Содержание учебного материала. Клетка – определение, строение. Строение и функции органоидов. Химический состав клетки – неорганические вещества и органические вещества, их функции. Функции клетки. Обмен веществ и энергии в клетке. Жизненный цикл клетки.	4	У2, 31, ОК1, ОК9, ОК10
	Лабораторная работа: Микроскопическое строение тканей	2	У1, У2, У3, 31, 32, 33, ОК1, ОК9, ОК10, ДПК1.1, П1
Тема 1.3 Учение о тканях (Гистология).	Содержание учебного материала. Ткань – определение, классификация, функциональные различия. Эпителиальная ткань – расположение в организме, виды, функции, строение. Ткани внутренней среды – кровь, лимфа, соединительные ткани (скелетные и собственно соединительные). Скелетные ткани (хрящевая и костная - расположение, строение, функции). Собственно соединительная ткань – расположение в организме, функции, виды, строение. Мышечная ткань - расположение в организме, виды, функции, строение. Сердечная мышечная ткань. Нервная ткань – расположение, строение. Строение нейрона.	2	У2, 31, ОК1, ОК9, ОК10
Тема 1.4 Общие вопросы остеологии (учении о костях)	Содержание учебного материала Опорно-двигательный аппарат Скелет – понятие, функции, структурно-функциональная единица -кость.. Виды костей, их строение, надкостница.	2	У2, 31, ОК1, ОК9, ОК10
	Соединения костей. Классификация суставов: по количеству костей, участвующих в образовании, по форме, по числу осей. Значение и расположение скелетных мышц. Мышечные группы. Мышца как орган. Классификация мышц. Основные физиологические свойства мышц.		

Тема 1.5 Скелет и аппарат движения туловища	Содержание учебного материала	2	У1, У2, 31, 32, 33
	Скелет туловища, структуры его составляющие. Позвоночный столб, отделы, изгибы. Позвонки, крестец, копчик - строение. Грудная клетка в целом. Группы мышц шеи. Мышцы спины: поверхностные, глубокие, их функции. Мышцы груди. Диафрагма, расположение, функции. Мышцы брюшного пресса – расположение, функции.		
Тема 1.6 Череп и аппарат движения головы.	Содержание учебного материала	2	У2, 31, ОК1, ОК9, ОК10
	Череп в целом – свод, основание. Возрастные особенности черепа. Строение родничков черепа новорожденного, сроки закрытия родничков. Мозговой и лицевой отделы черепа. Соединение костей черепа. Мышцы головы: жевательные, мимические.		
Тема 1.7 Структурная и функциональная организация пищеварительной, дыхательной, мочевыделительной систем.	Содержание учебного материала	2	У2, 31, ОК1, ОК9, ОК10
	Пищеварительная система. Структуры пищеварительной системы –Отделы пищеварительного канала; полость рта, глотка, пищевод, желудок, тонкая и толстая кишка, принцип строения их стенки. Функции пищеварительной системы и их регуляция. Типы пищеварительных процессов. Дыхательная система. Верхние дыхательные пути, нижние дыхательные пути, собственно дыхательная часть, их функции. Мочевая система, органы ее образующие. Почки, мочеточники, мочевой пузырь, мочеиспускательный канал расположение, строение. Определение и характеристика мочевого выделения. Механизмы образования мочи: фильтрация, реабсорбция, секреция. Регуляция мочеобразования и мочевого выделения.		
Тема 1.8 Анатомия, физиология и патология сердечно-сосудистой системы.	Содержание учебного материала	2	У2, 31, ОК1, ОК9, ОК10
	Структуры, осуществляющие процесс кровообращения. Сердце, сосуды, их функциональные группы. Круги кровообращения. Профилактика заболеваний сердечно - сосудистой системы. Сердце – расположение, строение, Проводящая система сердца, ее структура и функциональная характеристика. Цикл сердечной деятельности. Тоны сердца. Электрокардиограмма – зубцы, интервалы. Сердечный цикл, его фазы,		
	продолжительность. Сердечный толчок, тоны сердца, факторы, обуславливающие звуковые явления в сердце.		

	Лабораторная работа: Оценка функционального состояния сердечно - сосудистой системы	2	У1, У2, У3, 31, 32, 33, ОК1, ОК9, ОК10, ДПК1.1, П1
Тема 1.9 Состав, свойства и функции крови.	Содержание учебного материала	2	У1, У2, У3, 31, 32, 33, ОК1, ОК9, ОК10, ДПК1.1, П1
	Состав и функции внутренней среды организма. Кровь как ткань. Место крови в системе внутренней среды организма. Количество крови. Состав крови: плазма крови, форменные элементы. Функции крови. Факторы свертывания крови.		
Тема 1.10 Лимфатическая система Иммунитет	Содержание учебного материала	2	У2, 31, ОК1, ОК9, ОК10
	Строение лимфатической системы. Состав лимфы, ее образование, строение стенки лимфатических сосудов. Основные лимфатические сосуды, стволы и протоки. Причины движения лимфы по сосудам. Функции лимфатической системы. Строение и функции лимфоузла. Группы лимфоузлов. Строение и функции селезенки. Значение лимфатической системы для организма. Борьба с инфекциями - иммунизация.		
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение тестового задания	1	У1, У2, У3, 31, 32, 33, ОК1, ОК9, ОК10, ДПК1.1, П1
Тема 1.11 Анатомия и физиология нервной системы.	Содержание учебного материала	4	У2, 31, ОК1, ОК9, ОК10
	Общая анатомия нервной системы. Общий обзор строения нервной системы и ее роль в жизнедеятельности организма. Рефлекс – понятие, виды. Рефлекторная дуга как система нейронов и их отростков. Развитие нервной системы.		
	Лабораторная работа: Исследование остроты зрения	2	У1, У2, У3, 31, 32, 33, ОК1, ОК9, ОК10, ДПК1.1, П1
Тема 1.12 Центральная нервная система	Содержание учебного материала	4	У2, 31, ОК1, ОК9, ОК10
	Головной мозг, расположение, отделы. Продолговатый мозг, строение, функции, основные центры. Мост – строение, функции. Мозжечок, расположение, внешнее и внутреннее строение, функции, связи, ножки мозга. Промежуточный мозг, структуры его образующие; таламус,		

	эпителиум, метаталамус, гипоталамус. Ствол мозга (продолговатый, задний, средний, промежуточный мозг). Спинномозговые нервы: образование, виды, количество, нервные волокна, их образующие. Ветви спинномозговых нервов, функциональные виды нервных волокон, идущих в их составе; серая соединительная ветвь. Грудные спинномозговые нервы.		
Тема 1.13 Вегетативная нервная система	Содержание учебного материала	2	У2, З1, ОК1, ОК9, ОК10
	Классификация вегетативной нервной системы. Области иннервации и функции вегетативной нервной системы. Центральные и периферические отделы вегетативной нервной системы. Отличия вегетативной нервной системы от соматической, симпатической от парасимпатической. Симпатические стволы и нервные сплетения, вегетативная рефлекторная дуга, медиаторы в синапсах. Влияние симпатической и парасимпатической нервной системы на деятельность внутренних органов.		
Тема 1.14 Органы чувств	Содержание учебного материала	2	У2, З1, ОК1, ОК9, ОК10
	Обонятельная сенсорная система: вспомогательный аппарат (нос), обонятельные рецепторы, проводниковый и центральный отделы. Вкусовая сенсорная система – вспомогательный аппарат, вкусовые рецепторы, локализация, строение вкусовой луковицы, проводниковый отдел, подкорковый и корковый центры вкуса. Зрительная сенсорная система, ее вспомогательный аппарат. Светочувствительные рецепторы, зрительный нерв, зрительный перекрест, зрительный тракт. Глаз, глазное яблоко, вспомогательный аппарат глаза. Слуховая сенсорная система. Рецепторы, локализация, их функции. Вестибулярная сенсорная система.		
	Самостоятельная работа обучающихся Определение остроты слуха	1	У1, У2, У3, З1, З2, З3, ОК1, ОК9, ОК10, ДПК1.1, П1
Раздел 2 Основы молекулярной биофизики	Содержание учебного материала	6	У1, У2, У3, З1, З2, З3, ОК1, ОК9, ОК10, ДПК1.1, П1
	Свойства и структура биологических мембран и их частей. Механизмы транспорта через биомембраны. Биофизика метаболизма. Биофизика фотобиологических процессов. Воздействия внешних источников света на живые системы и адаптация к воздействию УФ-, видимого и ИК-света. Радиационная и фотобиофизика. Массоперенос, терморегуляция и системные реакции в метаболических процессах организма		

	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение тестового задания	1	У1, У2, У3, 31, 32, 33, ОК1, ОК9, ОК10, ДПК1.1, П1
Тема 2.1 Свойства и структура биологических мембран и их частей.	Содержание учебного материала	4	У2, 31, ОК1, ОК9, ОК10
	Современная модель мембраны: компоненты, классификация, строение, взаимодействие друг с другом. Различия в строении мембран про- и эукариот		
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка сообщений	1	У1, У2, У3, 31, 32, 33, ОК1, ОК9, ОК10, ДПК1.1, П1
Тема 2.2 Механизмы транспорта через биомембраны	Содержание учебного материала	6	У2, 31, ОК1, ОК9, ОК10
	Мембранные переносчики. Мембранные каналы и их способы транспортировки веществ через мембрану		
	Лабораторная работа Разбор способов транспортировки веществ через цитоплазматическую мембрану	2	У1, У2, У3, 31, 32, 33, ОК1, ОК9, ОК10, ДПК1.1, П1
Тема 2.3 Биофизика метаболизма	Содержание учебного материала.	2	У2, 31, ОК1, ОК9, ОК10
	Клеточный метаболизм. Клеточное дыхание.		
	Лабораторная работа Определение энергетического обмена.	6	У1, У2, У3, 31, 32, 33, ОК1, ОК9, ОК10, ДПК1.1, П1
Тема 2.4 Биофизика фотобиологических процессов.	Содержание учебного материала.	6	У2, 31, ОК1, ОК9, ОК10
	Понятие фотобиологических процессов. Классификация фотобиологических процессов и их схема		
Тема 2.5 Воздействия внешних источников света на живые системы и адаптация к воздействию УФ-, видимого и ИК-света.	Содержание учебного материала.	4	У2, 31, ОК1, ОК9, ОК10
	Спектральный состав света. Диапазоны действия УФ-, видимого и ИК-света. Воздействие внешних источников света на биологические системы: клетка, ткань, орган, организм		
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к лабораторному занятию	1	У1, У2, У3, 31, 32, 33, ОК1, ОК9, ОК10, ДПК1.1, П1
	Лабораторная работа: Влияние УФ-света на компоненты кровеносной системы.	2	У1, У2, У3, 31, 32, 33, ОК1, ОК9, ОК10, ДПК1.1, П1
Тема 2.6 Радиационная и фотобиофизика.	Содержание учебного материала.	5	У2, 31, ОК1, ОК9, ОК10
	Отличие радиационной от фотобиофизики. Радиация и механизмы ее воздействия на живые организмы. Радиационная защита в биологии и медицине.		
Тема 2.7	Содержание учебного материала.	2	У2, 31, ОК1, ОК9, ОК10

Массоперенос, терморегуляция и системные реакции в метаболических процессах организма	Определение понятий «массоперенос», «терморегуляция» и их роль в метаболизме клетки и организма		
	Лабораторная работа: Этапы метаболизма в клетке и на уровне организма	2	У1, У2, У3, З1, З2, З3, ОК1, ОК9, ОК10, ДПК1.1, П1
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение тестового задания	1	У1, У2, У3, З1, З2, З3, ОК1, ОК9, ОК10, ДПК1.1, П1
Раздел 3 Биофизические методы анализа биосистем	Биофизические методы анализа биосистем как медико-биологические методы исследований. Микроскопия: световая, растровая электронная, конфокальная, атомно-силовая. Методы спектроскопии: масс-спектрометрия, лазерная, инфракрасная. Спектрофотометрия УФ-, видимого, ИК диапазонов. Методы люминесцентного анализа. Флуорисцентный метод анализа биологических систем.	6	
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка сообщений	1	У1, У2, У3, З1, З2, З3, ОК1, ОК9, ОК10, ДПК1.1, П1
Тема 3.1 Биофизические методы анализа биосистем как медико-биологические методы исследований.	Содержание учебного материала.	4	У2, З1, ОК1, ОК9, ОК10
	Классификация биофизических методов анализа. Микроскопия. Спектрофотометрия. Спектрофлуориметрия.		
	Практическая работа	4	У1, У2, У3, З1, З2, З3, ОК1, ОК9, ОК10, ДПК1.1, П1
Тема 3.2. Микроскопия: световая, растровая электронная, конфокальная, атомно-силовая.	Содержание учебного материала.	6	У2, З1, ОК1, ОК9, ОК10
	Световая микроскопия. Растровая микроскопия (электронная). Конфокальная микроскопия и нобелевская премия. Атомно-силовая микроскопия. Достоинства и недостатки микроскопии		
	Практическая работа	4	У1, У2, У3, З1, З2, З3, ОК1, ОК9, ОК10, ДПК1.1, П1
Тема 3.3 Методы спектроскопии: масс-спектрометрия, лазерная, инфракрасная.	Содержание учебного материала	4	У2, З1, ОК1, ОК9, ОК10
	Спектроскопия как метод анализа. Основы масс-спектропии, лазерной и инфракрасной спектроскопии		
	Практическая работа	4	У1, У2, У3, З1, З2, З3, ОК1, ОК9, ОК10, ДПК1.1, П1
Тема 3.4 Спектрофотометрия УФ-, видимого, ИК диапазонов.	Содержание учебного материала	6	У2, З1, ОК1, ОК9, ОК10
	Основы спектрофотометрического анализа. Применение спектрофотометрии как медико-биологического метода исследования		

	Самостоятельная работа обучающихся	1	У1, У2, У3, З1, З2, З3, ОК1, ОК9, ОК10, ДПК1.1, П1
	Практическая работа Спектральные характеристики белков на примере бычьего сывороточного альбумина (БСА).	4	У1, У2, У3, З1, З2, З3, ОК1, ОК9, ОК10, ДПК1.1, П1
Тема 3.5 Методы люминесцентного анализа.	Содержание учебного материала	6	У2, З1, ОК1, ОК9, ОК10
	Основы люминесцентного анализа. Классификация люминесцентного анализа. Возможность применения люминесцентного анализа для медицинских и биологических исследований		
	Практическая работа	4	У1, У2, У3, З1, З2, З3, ОК1, ОК9, ОК10, ДПК1.1, П1
Тема 3.6 Флуорисцентный метод анализа биологических систем.	Содержание учебного материала	4	У1, У2, ОК1, ОК9, ОК10
	Основы флуорисцентного анализа. Преимущества и недостатки флуоресцентного анализа.		
	Практическая работа	4	У1, У2, , З1, З2, , ОК1, ОК9, ОК10, ДПК1.1, П1
	Консультации	1	У1, У2, У3, З1, З2, З3, ОК1, ОК9, ОК10, ДПК1.1, П1
Всего		138	

2.1 «Медицинские электроды и измерительные преобразователи»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия и самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК, ДПК
1	2	3	4
Тема 1 Введение в дисциплину. ИП. Общие понятия.	Содержание учебного материала:	2	У1, У2 З1, З2, З3, З4 ОК1, ОК2
	Введение.		
	Понятие измерительного преобразователя.		
	Общая структурная схема.		
	Классификация, виды ИП.		
	Определение датчиков, преобразующих элементов, обобщенного сопротивления.		
	Практическое занятие: Работа с конспектом	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектом, учебной и справочной литературой.	1	
	Содержание учебного материала:		

Тема 2 Метрологические характеристики ИП	Погрешности ИП. Коэффициент преобразования. Чувствительность ИП. Время отклика. Полоса частот. АЧХ. ФЧХ.	2	У2, У3 32, 34 ОК1, ОК2 ДПК 1.1
	Практическое занятие: Определение МХ для выбранного примера ИП	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектом, учебной и справочной литературой. Выполнение теста	1	
Тема 3 Емкостные ИП	Содержание учебного материала:	2	У2, У3 31, 32, 34 П1, П2, П3, П4 ОК1, ОК2 ДПК 1.1
	Виды датчиков.		
	Датчик близости, давления, уровнемер, толщиномер.		
	Примеры подобных ИП и датчиков с МХ.		
	Практическое занятие: Решение задач на поиск емкостных характеристик ИП	2	
Тема 4 Оптические ИП	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектом, учебной и справочной литературой. Выполнение теста	1	
	Содержание учебного материала:	2	У1, У2, У3 31, 32, 34 П1, П2, П3, П4 ОК1, ОК2 ДПК 1.1
	Свойства света.		
	Источники света.		
	Фотодиоды. Виды фотодиодов, режимы работы.		
	Фоторезисторы.		
	Фототранзисторы.		
	Применение фотодиодов.		
	Практическое занятие: Примеры подобных ИП и датчиков с МХ. Решение задач на	2	

	свойства света		
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектом, учебной и справочной литературой. Подготовка сообщений по пройденным темам.	1	
Тема 5 Резистивные ИП. Тензорезисторы	Содержание учебного материала:	2	У1, У2, У3 31, 32, 33, 34 П1, П2, П3, П4, П5 ОК1, ОК2 ДПК 1.1
	Реостаты. Тензоэффект. Проволочные, фольговые тензодатчики. Полупроводниковые тензорезисторы.		
	Практическое занятие: Примеры подобных ИП и датчиков с МХ	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектом, учебной и справочной литературой.	1	
Тема 6 Тепловые ИП. Термические ИП. Пьезоэлектрические ИП	Содержание учебного материала:	2	У1, У2, У3 31, 32, 33, 34 П1, П2, П3, П4, П5 ОК1, ОК2 ДПК 1.1
	Термометры Термисторы. Материалы для термопар. Пьезоэффект. Конструкция пьезоэлемента. Использование керамики в медицинских датчиках.		
	Практическое занятие: Примеры подобных ИП и датчиков с МХ	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектом, учебной и справочной литературой.	1	
Тема 7 Ультразвуковые ИП	Содержание учебного материала:	2	У1, У2, У3 31, 32, 33, 34 П1, П2, П3, П4, П5 ОК1, ОК2 ДПК 1.1
	Виды УЗ волн. Характеристики ультразвука. Использование уз-датчиков в медицине. Доплеровский узи аппарат измерения кровотока.		
	Практическое занятие: Примеры подобных ИП и датчиков с МХ	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектом, учебной и справочной литературой. Выполнение теста	1	
Тема 8 Оптоволоконные ИП	Содержание учебного материала:	2	У1, У2, У3 31, 32, 33, 34 П1, П2, П5 ОК1, ОК2 ДПК 1.1
	Оптоволокно в качестве носителя информации. Эффекты Фарадея, Поккельса, Керра, фотоупругости. Волоконно-оптические датчики в биохимических анализаторах.		
	Практическое занятие: Примеры подобных ИП и датчиков с МХ	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектом, учебной и справочной литературой. Выполнение теста	1	
Тема 9	Содержание учебного материала:	2	У1, У2, У3

Датчики ионизирующего излучения	Датчики радиоактивности. Ионизационная камера. Счетчики Гейгера-Мюллера. Сцинтилляционные детекторы. Дозиметры.		31, 32, 33, 34 П1, П2, П3, П4, П5 ОК1, ОК2 ДПК 1.1
	Практическое занятие: Примеры подобных ИП и датчиков с МХ	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектом, учебной и справочной литературой. Подготовка сообщений по пройденным темам.	1	
Тема 10 Электроды. Общие понятия и сведения	Содержание учебного материала:	2	У3 31, 32, 33, 34 ОК1, ОК2 ДПК 1.1
	Общие понятия. Классификации электродов. Примеры медицинских электродов. Способы наложения электродов. Резистивные, емкостные, резистивно-емкостные электроды. Уравнение Нернста.		
	Практическое занятие: Расчет потенциала электрода	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектом, учебной и справочной литературой. Выполнение теста	1	
Тема 11 Помехи и погрешности в электродах. Эквивалентные схемы	Содержание учебного материала:	2	У1, У2, У3 31, 32, 33, 34 ОК1, ОК2 ДПК 1.1
	Виды помех. Поляризация. Стандартный потенциал электродов. Шумы движения. Способы уменьшения обобщенного сопротивления электрод - электролит. Эквивалентные схемы. Изучение влияния помех на результат измерений потенциалов сердца, мозга, мышц		
	Практическое занятие: Расчет помех в электродах	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектом, учебной и справочной литературой. Выполнение теста	1	
Тема 12 Материалы электродов для различных медицинских диагностических и терапевтических исследований	Содержание учебного материала:	2	У1, У2, У3 31, 34 П1, П2, П3, П4, П5 ОК1, ОК2 ДПК 1.1
	Общие требования. Серебряные хлор серебряные электроды. Игольчатые электроды для исследования активности мышц. Платиновые электроды. Стальные и оловянные многозарядные электроды для ЭКГ.		
	Практическое занятие: Расчет МХ подобных электродов	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектом, учебной и справочной литературой. Подготовка сообщений по пройденным темам.	1	

Тема 13 Стекланные электроды для измерения Ph	Содержание учебного материала:	2	У1, У2, У3 31, 32, 33, 34 П1, П2, П5 ОК1, ОК2 ДПК 1.1
	Конструкция стеклнного электрода. Проведение измерений. Погрешности. Примеры других ph-измерителей.		
	Практическое занятие: Расчет задач с Ph	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектом, учебной и справочной литературой. Выполнение теста	1	
Тема 14 Стенды для оценки метрологических характеристик электродов	Содержание учебного материала:	2	У1, У3 31, 32, 33, 34 ОК1, ОК2 ДПК 1.1
	Стенды для оценки поляризации электродов, шумов движения, электродного потенциала, обобщенного импеданса Примеры подобных стендов методикой проведения поверки электродов		
	Практическое занятие: Расчет МХ электродов	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектом, учебной и справочной литературой. Выполнение теста	1	
Тема 15 Микроэлектроды. Обратимость электродов	Содержание учебного материала:	2	У2, У3 31, 33, 34, П1, П2, ОК1, ОК2 ДПК 1.1
	Конструкции и структурные схемы различных микроэлектродов. Сопротивление микроэлектродов. Обратимость электродов. Примеры подобных электродов		
	Практическое занятие: Изучение эквивалентных схем электродов	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектом, учебной и справочной литературой. Выполнение теста.	1	
Тема 16 Заключительное занятие	Содержание учебного материала:	2	У1, У2, У3 31, 32, 33, 34 П1, П2, П3, П4, П5 ОК1, ОК2 ДПК 1.1
	Заключительное занятие. Итоговая контрольная.		
	Практическое занятие: Подготовка к зачету	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка сообщений по пройденным темам. Подготовка к зачету	1	
	ВСЕГО:	80	

МДК.01.03 «Функционирование блоков биотехнической и медицинской аппаратуры и систем»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК, ПК
-----------------------------	--	-------------	--

Тема 1 Основы биотехнических систем (БТС)	- Бионика и биотехника. Основные понятия и определения БТС. Структура БТС. Роль в БТС технического и биологического звеньев, их взаимовлияние. Этапы синтеза БТС. Виды описания систем.	2	31-35 ОК.1,2
	Практические занятия «Структурно-функциональный анализ БМАС»	4 4	
	Самостоятельная работа - Подготовка к практическому занятию «Структурно-функциональный анализ БМАС»	1	
Тема 2 Характеристика основных классов биотехнических систем	- Классификация БТС Характеристика основных классов биотехнических систем. БТС медицинского назначения. БТС управления поведением целостного организма и популяциями биологических объектов. Биотехнические мониторинговые системы.	2	31-32 ОК.1,2
	Практические занятия - «Изучение структурной схемы измерительно-информационной БТС медицинского назначения и медико-биологических показателей»	4 4	
	Самостоятельная работа - Подготовка к практическому занятию «Изучение структурной схемы измерительно-информационной БТС медицинского назначения и медико-биологических показателей»	2	
Тема 3 Классификация медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов	Медицинские изделия, медицинская техника, медицинский инструмент, Медицинские приборы, медицинские аппараты, медицинское оборудование, средства измерений медицинского назначения. Номенклатурная классификация медицинских изделий (ПРИКАЗ N 4н МЗ РФ от 6 июня 2012 года). Классификация медицинских изделий.	2	31-32 ОК.1,2 ДПК.1.1
	Практические занятия - Программная диагностика - Аппаратная диагностика	4 2 2	
	Самостоятельная работа Работа с конспектом, учебной и справочной литературой.	1	

Тема 4 Нормативное обеспечение разработки медицинских изделий	Порядок разработки и постановки медицинских изделий на производство по ГОСТ Р 15.013-2016 Система разработки и постановки продукции на производство (СРПП). Медицинские изделия.	2	У1-5 ОК.1,2 ДПК.1.1
	Практические занятия	4	
	Изучение нормативной базы разрабатываемой медицинской аппаратуры и систем	4	
	Самостоятельная работа Подготовка к практическим занятиям	1	
Тема 5 Обеспечение уменьшения шумов и различного рода помех в БТС	Шум и помехи, радиопомехи. Нормирование и измерение радиопомех. Способы уменьшения радиопомех, создаваемых электро медицинской аппаратурой.	2	31-36 У1-У5 ОК.1,2 ДПК.1.1
	Практические занятия	4	
	Изучение принципа работы медицинских измерительных приборов для антропометрических исследований организма человека	2 2	
	Самостоятельная работа Работа с конспектом, учебной и справочной литературой.	1	
Тема 6 Характеристика медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов	Классификация медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов по видам измерений, измеряемым величина, типам воздействий	2	У1-5 ОК.1,2 ДПК.1.1
	Практические занятия	4	
	Изучение принципа работы медицинских измерительных приборов электроэнцефалографы, электромиографы, гастрографы	4	
	Самостоятельная работа Работа с конспектом, учебной и справочной литературой.	2	
Тема 7 Медицинские приборы и системы для регистрации и анализа биосигналов и различных проявлений жизнедеятельности	Приборы для регистрации электрических процессов, их основные функциональные блоки. Приборы для регистрации акустических процессов. Приборы для регистрации тепловых процессов, их основные функциональные блоки.	2	31-36 ОК.1,2 ДПК.1.1
	Практические занятия	4	
	Изучение структурной схемы регистрации электрических процессов и их функциональных блоков	4	
	Самостоятельная работа Работа с конспектом, учебной и справочной литературой.	1	
Консультации		1	
Промежуточная аттестация		8	
Всего:		51	

МДК 03.04 Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК, ПК
1	2	3	4
Тема 1. ТМДИ и ЛВ в системе здравоохранения.	Содержание учебного материала		
	ТМДИ и ЛВ для регистрации и анализа медико-биологических показателей, характеризующих различные проявления жизнедеятельности.	2	У1; У2; 31; 32 ОК05 ДПК1.1 П1
	ТМДИ и ЛВ для регистрации и анализа физиологических процессов, характеризующих различные проявления жизнедеятельности.	2	
	Физические и физико-химические свойства биологических объектов, регистрируемые биомедицинскими приборами, аппаратами и системами.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Работа с конспектом лекций. Работа с учебной литературой	0,5	
Тема 2. Технические методы диагностики для исследования биоэлектрической активности организма.	Содержание учебного материала		
	ТМДИ для электрокардиографии.	2	У1; У2; 31; 32 ОК05 ДПК1.1 П1
	ТМДИ для электроэнцефалографии.	2	
	ТМДИ для электромиографии.	2	
	ТМДИ для регистрации кожно-гальванического рефлекса.	2	
	ТМДИ для реографии	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Работа с конспектом лекций. Работа с учебной литературой. Подбор материала для реферата.	1	
Тема 3. ТМДИ неэлектрических характеристик организма.	Содержание учебного материала		
	Технические методы для фотометрических исследований.	2	У1; У2; 31; 32 ОК05 ДПК1.1 П1
	Технические методы для фотометрических исследований.	2	
	Технические методы для измерения давления крови	2	
	Технические методы измерения давления крови в сердечно – сосудистой системе человека.	2	
	Технические методы для измерения давления параметров пульсовой волны.	2	
	Технические методы для исследования механических характеристик	2	

	системы дыхания.		
	Технические методы для исследования желудочно - кишечного тракта.	2	
	Технические методы для аудиометрических исследований.	2	
	Технические методы для измерения температуры биологического объекта.	2	У1; У2; 31; 32 ОК05 ДПК1.1 П1
	ТМДИ эндоскопической техникой.	2	У1; У2; 31; 32
	Технические методы для психофизиологических исследований.	2	ОК05 ДПК1.1 П1
	Технические методы аускультации в медицинской практике	2	У1; У2; 31; 32
	Технические методы измерения количества и величины расхода жидких и газообразных сред в организме.	2	ОК05 ДПК1.1 П1
	Самостоятельная работа обучающихся.		
	Работа с конспектом лекций. Подготовка к практическим занятиям. Работа с учебной литературой. Подбор материала для реферата.	1	
Тема 4. Технические методы диагностики биологической интроскопией.	Содержание учебного материала		У1; У2; 31; 32 ОК05 ДПК1.1 П1
	Технические методы диагностики в инфракрасном диапазоне длин волн.	2	
	Технические методы рентгеновской диагностической техникой.	2	
	Рентгеновская диагностическая техника	2	
	Технические методы для формирования томографических изображений.	2	
	Технические методы исследований томографами.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся.		
	Работа с учебной литературой.	0,5	
Тема 5. Технические методы диагностики для лабораторных анализов.	Содержание учебного материала		У1; У2; 31; 32 ОК05 ДПК1.1 П1
	Техническое оснащение средствами для лабораторных анализов:		
	1. Химические реактивы: характеристика, ассортимент.	2	
	2. Биохимические реактивы, характеристика.	2	
	3. Диагностические средства.	1	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Работа с учебной и научной литературой	0,5	
Тема 6. ТМДИ и ЛВ в	Самостоятельная работа обучающихся Работа с учебной литературой. Подготовка к практическим занятиям. Подбор материала для реферата.	1	
	Содержание учебного материала		
	ТМДИ и ЛВ при воздействии на организм электрическим постоянным	2	

физиотерапии	током.		У1; У2; 31; 32 ОК05 ДПК1.1 П1
	ТМДИ и ЛВ при воздействии на организм переменным током.	2	
	ТМДИ и ЛВ при воздействии на организм ионизирующим излучением	2	
	ТМДИ и ЛВ при воздействии на организм внешним магнитным полем.	2	
	ТМДИ и ЛВ при воздействии на организм ультразвуком, средствами лазерной терапии	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом	0,5	
Тема 7. Технические методы в хирургии.	Содержание учебного материала		У1; У2; 31; 32 ОК05 ДПК1.1 П1
	Применение технических средств в аппаратах для поддержки кровообращения.	2	
	Применение технических средств в наркозно-дыхательных аппаратах.	2	
	Применение технических средств в микрохирургии	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с учебной литературой.	0,5	
Тема 8. Технические методы для реабилитации и восстановления утраченных функций.	Содержание учебного материала		У1; У2; 31; 32 ОК05 ДПК1.1 П1
	Искусственные органы и их элементы	2	
	Имплантируемые биостимуляторы	2	
	Технические методы для реабилитации больных	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с научной и учебной литературой	0,5	
Консультации		2	
Промежуточная аттестация		6	
Всего часов		120	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета

«Биофизические основы взаимодействия живых систем и методы медико-биологических исследований».

Оборудование учебного кабинета:

- комплекты раздаточных материалов;
- тестовые задания;
- методические указания для практических занятий и самостоятельной работы студентов;
- справочная литература.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья)

3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Биофизика : учеб. для вузов / под ред. В.Г. Артюхова. – М. : Академический Проект : Екатеринбург : Деловая книга, 2009. – 294 с.
2. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика : учеб. для вузов / А.Н. Ремизов. – ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 656 с. – ЭБС «Консультант студента» - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435779.html>

Дополнительные источники:

1. Башарина О. В. Спектральные и хроматографические методы анализа биосистем : учеб. материалы к большому практикуму / О. В. Башарина, В. Г. Артюхов. – Воронеж : Изд-во ВГУ, 2006. – 65 с.
[URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/sep06135.pdf](http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/sep06135.pdf)
2. Практикум по биофизике / [В.Г. Артюхов и др.] ; Воронеж. гос. ун-т ; [под общ. ред. В.Г. Артюхова] .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2016 .— 313 с.

3. Биоинформатика : учебник для академического бакалавриата / В. Е. Стефанов, А. А. Тулуб, Г. Р. Мавропуло-Столяренко. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 252 с. — Серия : Бакалавр. Академический курс.

3.3. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующее программное обеспечение:

- 1) *OC Windows 7 Pro;*
- 2) *MS Office 2007;*

- 3) *Kaspersky Endpoint Security*;
- 4) *7-Zip*;
- 5) *Google Chrome*;
- 6) *PDF24 Creator*;

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующие информационно справочные системы: электронная библиотечная система «Юрайт», Электронный каталог Научной библиотеки ВГТУ, Виртуальные справочные службы, Библиотеки, Англоязычные ресурсы и порталы, иные ИСС.

3.4. Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается индивидуальный график обучения.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

5

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Оценка качества освоения программы дисциплины включает

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) Практический опыт	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:	
- У1 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - У2 проводить монтаж биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности	- оценка за решение задач; - оценка за работу на практическом занятии; - оценка за выполнение индивидуального задания;
В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:	
- З1 основы термодинамики процессов жизнедеятельности - З2 основные принципы взаимодействия живых систем - З3 основные методы медико-биологических исследований - З4 различные методы анализа биосистем	- оценка за работу на практическом занятии; - оценка за работу на контрольно-учетном занятии и подготовку сообщений по теме занятия; - оценка за подготовку сообщений по теме занятия; - оценка за работу на учетно-обобщающем занятии; - оценка за работу на контрольно-учетном занятии и подготовку сообщений по теме занятия; - оценка за выполнение тестового задания.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:	
III Проведения монтажа биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности и экологической безопасности	- оценка за работу на практическом занятии

Разработчик

ФГБОУ ВО «ВГТУ», СПК
Преподаватель высшей
квалификационной
категории

 Л.О. Солощенко

Эксперт:

Начальник отдела
медицинского оборудования
БУЗ ВО «ВГКБСМП №10»

М.П.

М.В. Подольская

M.П.