

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра систем сбора и обработки данных

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ

к.т.н. Рева И. Л.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Технологии и аппаратура хирургии

Образовательная программа: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, профиль:
Биотехнические и робототехнические системы

Курс: 4, семестр : 7

Факультет автоматики и вычислительной техники,

		Семестр
№	Вид деятельности	7
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	65
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	12
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	9
10	Самостоятельная работа, час.	79
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	контр.
12	Вид аттестации	ДЗ

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

ФГОС введен в действие приказом №216 от 12.03.2015 г. , дата утверждения: 08.04.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ССОД, протокол заседания кафедры №2/1 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета автоматике и вычислительной техники, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

ассистент, Педонова З. Н.

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Прохоренко Е. В.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Прохоренко Е. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.7 способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:
35. знать перспективы развития биотехнических систем и технологий
37. знать особенности конструкции и технологические возможности новых образцов биотехнических систем и технологий
Компетенция ФГОС: ПК.15 готовность составлять заявки на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры; в части следующих результатов обучения:
31. знать классификацию медицинских электронных приборов, аппаратов и систем

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Технологии и аппаратура хирургии</i>	
ОПК.7.35 знать перспективы развития биотехнических систем и технологий	
1.обобщать отечественный и зарубежный опыт в сфере биотехнических систем и технологий, проводить анализ патентной литературы	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
2.осуществлять сбор и анализ медико-биологической и научно-технической информации	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.7.37 знать особенности конструкции и технологические возможности новых образцов биотехнических систем и технологий	
3.принципы работы наркозно-дыхательной аппаратуры	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
4.принципы работы лазерного и ультразвукового "скальпелей"	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
5.принципы работы аппаратов и систем для воздействий электрическим током различной частоты	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.15.31 знать классификацию медицинских электронных приборов, аппаратов и систем	
6.знать классификацию медицинских электронных приборов, аппаратов и систем	Лекции; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 7			
Дидактическая единица: Введение в дисциплину			
1. Содержание и задачи курса. Связь с другими дисциплинами. Новые технологии в диагностике и лечении заболеваний на стыке дисциплин - физики, химии, кибернетики и медицины. Классификация медицинских приборов для хирургии.	0	2	6
Дидактическая единица: Вспомогательная хирургическая аппаратура			
2. Наркозно-дыхательная аппаратура	0	2	3

3. Аппараты и системы для визуализации в режиме реального времени	0	2	2
Дидактическая единица: Хирургическая аппаратура			
4. Миниинвазивная хирургия. Лапароскопия, торакоскопия, цистоскопия, гастроскопия, колоноскопия и пр. Аппаратура для миниинвазивной хирургии.	0	2	1, 2
5. Лазерные и плазменные технологии в хирургии. Применение лазеров в офтальмологии.	0	2	4
6. Ультразвуковые технологии в хирургии. Наращивание костей с помощью лазера.	0	4	4
7. Электрохирургические технологии. Вакуумная аспирация.	0	4	5

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Вспомогательная хирургическая аппаратура				
4. Изучение устройства наркозно-дыхательного аппарата	0	6	3	Проведение экспериментальных исследований, осуществление настройки средств электронной техники.
Дидактическая единица: Хирургическая аппаратура				
1. Изучение устройства электрохирургического аппарата	4	4	5	Проведение экспериментальных исследований, осуществление настройки средств электронной техники.
2. Выбор наиболее подходящих настроек для электрохирургического аппарата	4	4	5	Проведение экспериментальных исследований, осуществление настройки средств электронной техники.
3. Проведение ремонта электрохирургического аппарата, составление заявки на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку прибора	4	4	5	Проведение экспериментальных исследований, осуществление настройки средств электронной техники.

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Введение в дисциплину				

1. Практические занятия в интерактивной форме: круглый стол на тему "Новые технологии в диагностике и лечении заболеваний на стыке дисциплин - физики, химии, кибернетики и медицины".	0	2	1, 2	Студенты делятся на группы и рассматривают одну из проблем, изученных на лекции, и предлагают пути решения данной проблемы с точки зрения междисциплинарного подхода. Затем в общей группе обсуждают выработанные решения.
Дидактическая единица: Вспомогательная хирургическая аппаратура				
2. Практические занятия в интерактивной форме: чтение текста маркировкой INSERT по теме "Видеолапароскопическая хирургия", работа в группах, составление кластера.	0	2	1, 2	Студенты делятся на группы и читают текст с маркировкой INSERT, обсуждают знаки в группе, создают кластер на основе полученных и уже имеющихся знаний
3. Практические занятия в интерактивной форме: просмотр фильма на тему "Виртуальные технологии в медицине", работа в группах, создание проекта	0	2	1, 2	Студенты делятся на группы и смотрят фильм на тему "Виртуальные технологии в медицине", затем создают группой собственный проект тренажера для медперсонала. Оформляют свой проект в письменной форме и делают презентацию перед аудиторией, обсуждение достоинств и недостатков разработанного симулятора.
4. Практические занятия в интерактивной форме: проблемное обучение, тема занятия "Проблемы стерилизации лапароскопических хирургических инструментов"	0	2	1, 2	Студенты делятся на группы и в совместном обучении пытаются найти решение проблемы. После обсуждения каждая группа представляет свои идеи решения проблемы, общее обсуждение результатов работы.
Дидактическая единица: Хирургическая аппаратура				
5. Практические занятия в интерактивной форме: проектное обучение на тему "Хирургическая аппаратура"	0	10	1, 2, 4	Индивидуальное выполнение студентами проекта по разработке хирургического аппарата, по выбранной теме, с последующей публичной защитой проекта.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 7				
1	Контрольные работы	1, 2, 6	20	2
подготовка по конспектам лекций и дополнительным источникам информации: Белик Д. В. Системы и приборы для хирургии, реанимации и замещения функций органов : учебное пособие по дисциплинам "Медицинские приборы, системы и комплексы" и "Теория биотехнических систем" для 4-5 курсов направлений 200300 "Биомедицинская инженерия", 201000 "Биотехнические системы и технологии" / Д. В. Белик ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 276, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000134970				

2	Подготовка к занятиям	1, 2, 3, 4, 5	30	5
подготовка к выполнению практических занятий и лабораторных работ, отчетность по результатам и учебному материалу, связанному с содержанием лабораторной работы: Белик Д. В. Системы и приборы для хирургии, реанимации и замещения функций органов : учебное пособие по дисциплинам "Медицинские приборы, системы и комплексы" и "Теория биотехнических систем" для 4-5 курсов направлений 200300 "Биомедицинская инженерия", 201000 "Биотехнические системы и технологии" / Д. В. Белик ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 276, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000134970				
3	Дополнительная учебная деятельность	1, 2	19	0
Изучение теоретического материала. Самостоятельный поиск информации для докладов, подготовка к публичному выступлению и дискуссии.: Белик Д. В. Системы и приборы для хирургии, реанимации и замещения функций органов : учебное пособие по дисциплинам "Медицинские приборы, системы и комплексы" и "Теория биотехнических систем" для 4-5 курсов направлений 200300 "Биомедицинская инженерия", 201000 "Биотехнические системы и технологии" / Д. В. Белик ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 276, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000134970				
4	Подготовка к аттестации	1, 2	10	2
Подготовка по теоретическим материалам: Белик Д. В. Системы и приборы для хирургии, реанимации и замещения функций органов : учебное пособие по дисциплинам "Медицинские приборы, системы и комплексы" и "Теория биотехнических систем" для 4-5 курсов направлений 200300 "Биомедицинская инженерия", 201000 "Биотехнические системы и технологии" / Д. В. Белик ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 276, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000134970				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail
Консультирование	e-mail
Контроль	e-mail
Размещение учебных материалов	ЭБС

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 7		
<i>Лабораторная:</i>	10	20
Контролирующие материалы (указания к выполнению) приводятся в "Белик Д. В. Системы и приборы для хирургии, реанимации и замещения функций органов : учебное пособие по дисциплинам "Медицинские приборы, системы и комплексы" и "Теория биотехнических систем" для 4-5 курсов направлений 200300 "Биомедицинская инженерия", 201000 "Биотехнические системы и технологии" / Д. В. Белик ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 276, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000134970		
<i>Практические занятия:</i>	10	20

<i>Контрольные работы:</i>	20	40
Контролирующие материалы - тесты		
<i>Зачет:</i>	10	20
Контролирующие материалы - список вопросов		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля		
		Защита ЛР	Контр. раб.	Зачет
ОПК.7	35. знать перспективы развития биотехнических систем и технологий		+	+
	37. знать особенности конструкции и технологические возможности новых образцов биотехнических систем и технологий	+	+	+
ПК.15	31. знать классификацию медицинских электронных приборов, аппаратов и систем		+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Белик Д. В. Контрактивная биоэлектродинамика. Аспекты лечебного применения физиовоздействий : научное издание / Д. В. Белик, К. Д. Белик. - Новосибирск, 2005. - 303, [1] с. : ил.

Дополнительная литература

1. Попечителей Е. П. Электрофизиологическая и фотометрическая медицинская техника : Теория и проектирование: Учеб. пособие. - М., 2002. - 470 с. : ил.
2. Ливенцев Н. М. Электромедицинская (физиотерапевтическая) аппаратура : устройство, эксплуатация и ремонт : руководство для физиотехников / Н. М. Ливенцев. - Москва, 1955. - 325, [1] с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Белик Д. В. Системы и приборы для хирургии, реанимации и замещения функций органов : учебное пособие по дисциплинам "Медицинские приборы, системы и комплексы" и "Теория биотехнических систем" для 4-5 курсов направлений 200300 "Биомедицинская инженерия", 201000 "Биотехнические системы и технологии" / Д. В. Белик ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 276, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000134970

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Microsoft Office

2 Microsoft Windows

9. Материально-техническое обеспечение

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Аппарат искусственной вентиляции легких "ФАЗА-5-01", вариант исполнения: аппарат искусственной вентиляции легких "ФАЗА-5НР-01"	Лабораторные работы
2	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Лекционные и практические занятия
3	Дозатор шприцевой для внутривенного вливания "Armed" МР-2003	Лабораторные работы
4	Эхотомоскоп ультразвуковой СОНОМЕД 500	Лабораторные работы
5	ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФ ЭК-1Т-03М2	Лабораторные работы

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра систем сбора и обработки данных

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н., доцент И.Л. Рева
“ ” _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии и аппаратура хирургии

Образовательная программа: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, профиль:
Биотехнические и робототехнические системы

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Технологии и аппаратура хирургии приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.7 способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	з5. знать перспективы развития биотехнических систем и технологий	Аппараты и системы для визуализации в режиме реального времени Миниинвазивная хирургия. Лапароскопия, торакоскопия, цистоскопия, гастроскопия, колоноскопия и пр. Аппаратура для миниинвазивной хирургии. Практические занятия в интерактивной форме: круглый стол на тему "Новые технологии в диагностике и лечении заболеваний на стыке дисциплин - физики, химии, кибернетики и медицины". Практические занятия в интерактивной форме: проблемное обучение, тема занятия "Проблемы стерилизации лапароскопических хирургических инструментов" Практические занятия в интерактивной форме: проектное обучение на тему "Хирургическая аппаратура" Практические занятия в интерактивной форме: просмотр фильма на тему "Виртуальные технологии в медицине", работа в группах, создание проекта Практические занятия в интерактивной форме: чтение текста маркировкой INSERT по теме "Видеолапароскопическая хирургия", работа в группах, составление кластера.	Контрольные работы	Зачет
ОПК.7	з7. знать особенности конструкции и технологические возможности новых образцов биотехнических систем и технологий	Выбор наиболее подходящих настроек для электрохирургического аппарата Изучение устройства наркозно-дыхательного аппарата Изучение устройства электрохирургического аппарата Лазерные и плазменные технологии в хирургии. Применение лазеров в офтальмологии. Наркозно-дыхательная аппаратура Практические	Контрольные работы Отчет по лабораторной работе	Зачет

		занятия в интерактивной форме: проектное обучение на тему "Хирургическая аппаратура" Проведение ремонта электрохирургического аппарата, составление заявки на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку прибора Ультразвуковые технологии в хирургии. Наращивание костей с помощью лазера. Электрохирургические технологии. Вакуумная аспирация.		
ПК.15/ОУ готовность составлять заявки на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры	з1. знать классификацию медицинских электронных приборов, аппаратов и систем	Содержание и задачи курса. Связь с другими дисциплинами. Новые технологии в диагностике и лечении заболеваний на стыке дисциплин - физики, химии, кибернетики и медицины. Классификация медицинских приборов для хирургии.	Контрольные работы	Зачет

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 7 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.7, ПК.15/ОУ.

Зачет проводится в письменной форме, по билетам, билеты составляются из вопросов, приведенных в паспорте зачета, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.7, ПК.15/ОУ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера,

необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт зачета

по дисциплине «Технологии и аппаратура хирургии», 7 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-4, второй вопрос из диапазона вопросов 5-9 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Технологии и аппаратура хирургии»

1. Классификация медицинских приборов для хирургии.
2. Виртуальные технологии в медицине

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись)
(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *0-49 баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *50-73 баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, оценка составляет *74 - 86 баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный

анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок, оценка составляет *87-100 баллов*.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 50 баллов (из 100 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Технологии и аппаратура хирургии»

1. Новые технологии в диагностике и лечении заболеваний на стыке дисциплин - физики, химии, кибернетики и медицины.
2. Классификация медицинских приборов для хирургии.
3. Наркозно-дыхательная аппаратура
4. Аппаратура для миниинвазивной хирургии
5. Лазерные и плазменные технологии в хирургии
6. Ультразвуковые технологии в хирургии
7. Электрохирургические аппараты
8. Виртуальные технологии в медицине
9. Приборы для стерилизации

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Технологии и аппаратура хирургии», 7 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по теме «Новые технологии в диагностике и лечении заболеваний на стыке дисциплин - физики, химии, кибернетики и медицины»-, включает 3 задания. Выполняется письменно и т.д.

2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

- Работа считается выполненной на пороговом уровне, если части контрольной работы выполнены формально, оценка составляет 10 - 20 баллов.
- Работа считается выполненной на базовом уровне, если достаточно полно описан объект исследования, приведены его характеристики, но не представлены причинно-следственные связи, характеризующие работу объекта, оценка составляет 21 - 30 баллов
- Работа считается выполненной на продвинутом уровне, если полностью описан объект исследования, даны качественные и количественные характеристики его работы, оценка составляет 31 - 40 баллов

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Пример варианта контрольной работы

Вариант №1

1. Диадинамические токи, механизм действия
2. Можно ли использовать аппарат для элетрофореза если величина воздействующего тока 1 мА, а площадь одного электрода 10 см², а другого 20 см²?
3. Напишите зависимость описывающую сопротивление кожного покрова по переменному току.

Вариант №2

1. Амплипульстерапия, механизм действия.
2. Можно ли использовать аппарат для гальванизации если величина воздействующего тока 0,1 мА, а площадь одного электрода 10 см², а другого 50 см²?
3. Изобразите на графике диадинамические токи (1-2 варианта модуляций) и напишите, какие частоты применяются при данном воздействии.

Вариант №3

1. Гальванический ток, его характеристика, механизм действия
2. Можно ли использовать аппарат для элетрофореза если величина воздействующего тока 0,1 мА, а площадь одного электрода 5 см², а другого 10 см²?
3. Изобразите на графике токи для амплипульстерапии (1-2 варианта модуляций) и напишите, какие частоты применяются при данном воздействии