

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Электронная медицинская аппаратура

**Код модуля**  
1159073(1)

**Модуль**  
Конструирование электронной медицинской  
аппаратуры

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Бажукова Ирина Николаевна	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	экспериментальной физики
2	Хохлов Константин Олегович	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Доцент	экспериментальной физики

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

**Авторы:**

- Бажукова Ирина Николаевна, Доцент, экспериментальной физики
- Хохлов Константин Олегович, Доцент, экспериментальной физики

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Электронная медицинская аппаратура**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	6	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Домашняя работа	1

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Электронная медицинская аппаратура**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-3 -Способен проектировать устройства, приборы, системы и комплексы биомедицинского назначения, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями, готовить заявки на изобретения	З-2 - Перечислять методы расчета и проектирования деталей узлов устройств биомедицинского назначения П-1 - Выполнять в соответствии с техническим заданием расчет и проектирование деталей и узлов приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения У-2 - Предлагать нестандартные варианты разработки устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения	Домашняя работа Контрольная работа Лабораторные занятия Практические/семинарские занятия Экзамен

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.4</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	2,8	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – <b>0.5</b>		
Промежуточная аттестация по лекциям – <b>экзамен</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – <b>0.5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.3</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	2,12	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – <b>1</b>		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.3</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>выполнение лабораторных работ и оформление отчетов</i>	2,8	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – <b>1</b>		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям – <b>не предусмотрено</b>		

**Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет**  
**Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено**

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		

## 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## **5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

### **5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля**

#### **5.1.1. Лекции**

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### **5.1.2. Практические/семинарские занятия**

Примерный перечень тем

1. Работа с сетевыми источниками законодательной, нормативно-технической, метрологической и патентной информации. Базы ФИПС

2. Формирование МТТ, разработка ТЗ, Оценка состава КД

3. Разработка структуры, деление на составные части, оформление чертежей схем

4. Выбор электронной элементной базы по номиналам и типам

5. Расчет надежности по элементной базе

6. Оформление документации к принципиальным схемам

7. Методы 3D-моделирования и документальное сопровождение конструкторскими САПР

8. Методы разработки печатных плат и документальное сопровождение в пакете PCAD

9. Методы сборки 3D-моделей в изделие и документальное сопровождение конструкторскими САПР

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Разработка одного КД (ТУ, РЭ и др.) по заданию
2. Разработка программы и методики испытаний (ПМИ)
3. Проведение патентного поиска в соответствии с ГОСТ
4. Разработка в САПР 3D-модели составной части ЭМУ из 5-6 монодеталей.

Оформление чертежей деталей

5. Разработка в САПР печатной платы по заданной схеме с оформлением сборочного чертежа и спецификации

6. Разработка в САПР сборной 3D-модели ЭМУ из 5-6 составных частей с оформлением сборочного чертежа и спецификации

LMS-платформа – не предусмотрена

## 5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

### Базовый

#### 5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Простые электрические цепи постоянного тока

Примерные задания

Пользуясь законом Ома, определить внутреннее сопротивление  $R_{вт}$  источника питания электрической цепи постоянного тока и напряжение  $U_2$  на резисторе  $R_2$ , если  $E = 70$  В,  $U = 30$  В,  $R_1 = 10$  Ом,  $R_2 = 38$  Ом,  $U_1 = 20$  В.

Какой шунт  $R_{ш}$  нужно присоединить к стрелочному гальванометру со шкалой в 100 делений, ценой деления 10–6 А и внутренним сопротивлением 150 Ом, чтобы гальванометр можно было использовать для измерения токов до 1 мА?

Источник электрической энергии включен на сопротивление  $R_1 = 10$  Ом и дает ток  $I_1 = 3$  А. Если тот же источник включить на сопротивление  $R_2 = 20$  Ом, то ток  $I_2 = 1,6$  А.

Найти эдс и внутреннее сопротивление источника  $R_{вт}$ .

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Методы расчета сложных электрических цепей

Примерные задания

Определить токи в кремниевом тензодатчике  $R_g$  и в диагонали моста (рис. 2.6.12), если известно, что напряжение  $U = 15$  В; сопротивления:  $R_2 = R_4 = 270$  Ом,  $R_1 = 30$  Ом,  $R_5 = 54$  Ом. Сопротивление датчика с учетом деформации  $R_g = 40$  Ом.

Определить ток  $I$  в электрической цепи постоянного тока, а также диапазон изменения сопротивления резистора  $R$  для зарядки аккумуляторной батареи до эдс  $E_2 = 16$  В в конце зарядки при неизменном токе нагрузки цепей. Сопротивление резистора  $R = 4$  Ом; эдс генератора  $E_1 = 36$  В; внутреннее сопротивление  $R_{01} = 0,3$  Ом. Электродвижущая сила аккумуляторной батареи в начале зарядки  $E_2 = 12$  В; ее внутреннее сопротивление  $R_{02} = 0,01$  Ом. Задачу решить методом наложения.

Для электрической цепи постоянного тока определить при какой величине эдс  $E_3$  ток  $I_3$  в ветви с резистором  $R_3$  уменьшится в три раза по сравнению с его первоначальным значением. Электродвижущая сила источников питания:  $E_1 = 100$  В;  $E_2 = 120$  В;  $E_3 = 150$  В.

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

#### **5.3.1. Экзамен**

Список примерных вопросов

1. Понятие о конструировании
2. Законодательная и нормативно техническая база для ОКР
3. Исходные данные для конструирования ЭМУ
4. Виды испытаний ЭМУ и их последовательность при разработке и производстве
5. Проектирование электронной схемы ЭМУ по требованиям ТЗ
6. Разработка конструкции ЭМУ по требованиям ТЗ
7. Макетирование составных частей ЭМУ
8. Макетирование опытного образца ЭМУ

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности**

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.