


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт высокоточных систем имени В.П.Грязева
Кафедра «Приборы и биотехнические системы»

Утверждено на заседании кафедры
«Приборы и биотехнические системы»
«13» декабря 2021г., протокол №4

Заведующий кафедрой

 А.В.Прохорцов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Обеспечение электробезопасности медико-биологических систем»

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки
12.04.01 Приборостроение

с направленностью (профилем)
**Информационно-измерительные системы
в приборостроении и медицинской технике**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 120401-02-22

Тула 2022 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик(и):

Коржук Николай Львович, проф., к.т.н., доц.

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является обучение магистрантов вопросам обеспечения безопасности приборов и медико-биологических систем при их разработке, производству и эксплуатации.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- формирование мировоззрения в области понимания и предотвращения возможных опасностей поражения электрическим током и другими факторами (имеющими вредное воздействие на организм человека), возникающими для персонала и пациентов;
- получение навыков применения средств защиты от высокочастотных полей, возникающих при работе аппаратуры.
- изучение природы возникновения радиопомех и методам борьбы с ними.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается в 3 семестре.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине(модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины(модуля) обучающийся должен:

Знать:

1) основные понятия и определения, особенности организма человека, как объекта воздействия поражающих электрических и электромагнитных факторов; особенности обеспечения электробезопасности различных видов медико-биологических систем; принципы обеспечения электробезопасности в экспериментальных исследованиях (код соответствующей компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.1)

Уметь:

1) обеспечивать защиту от недопустимо большого напряжения прикосновения; учитывать это при разработке методик проведения оптимизированных натурных экспериментальных исследований (код соответствующей компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.2)

Владеть:

1) методами расчета схем защиты человека от поражения электрическим током при разработке методик проведения оптимизированных натурных экспериментальных исследований (код соответствующей компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.3)

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
3	ЗЧ	3	108	12	24			0	0,1	71,9
Итого	-	3	108	12	24			0	0,1	71,9

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименования лекционных занятий
3 семестр	
1	Общие понятия электробезопасности медико-биологических систем
2	Нормативная документация и общие требования к безопасной эксплуатации медико-биологических приборов
3	Обеспечение электробезопасности при работе с электронной медицинской аппаратурой
4	Защита от поражения электрическим током при эксплуатации медико-биологических приборов и систем
5	Изучение организации защитного и рабочего заземления и выравнивание потенциалов медицинского оборудования
6	Длительные токи утечки и дополнительные токи в цепи пациента
7	Обеспечение безопасной работы подразделений медицинских учреждений на примере кабинетов для физиотерапии
8	Обеспечение электробезопасности медицинской аппаратуры при ее конструировании
9	Защита от воздействия электромагнитных полей
10	Контроль и испытания аппаратуры и защитных устройств медико-биологических систем
11	Радиопомехи, создаваемые электромедицинской аппаратурой и борьба с ними

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименования практических занятий
-------	-----------------------------------

№ п/п	Наименования практических занятий
3 семестр	
1	Изучение организации защитного и рабочего заземление и выравнивание потенциалов медицинского оборудования
2	Длительные токи утечки и дополнительные токи в цепи пациента
3	Обеспечение безопасной работы подразделений медицинских учреждений на примере кабинетов для физиотерапии
4	Обеспечение электробезопасности медицинской аппаратуры при ее конструировании

4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
3 семестр	
1	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
2	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
3 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	4
		Работа на практических занятиях	10
		Письменный опрос	6
		Доклад	10
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	4
		Работа на практических занятиях	10
		Письменный опрос	6
		Доклад	10
		Итого	30
	Промежуточная аттестация		40 (100*)

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Стобалльная система оценивания				
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения лекционных и практических занятий требуется аудитория, оснащенная персональными компьютерами и следующим оборудованием: измеритель мощности ультразвука «ИМУ-3», аппарат ультразвуковой терапии УЗТ-101, измеритель сопротивления изоляции, аппарат физиотерапии УВЧ-66.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Корневский, Н. А. Биотехнические системы медицинского назначения: учебник для вузов / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей.— Старый Оскол : ТНТ, 2013 .— 688 с. : ил.(30)

2. Корневский, Н. А. Эксплуатация и ремонт медицинской техники: учебное пособие/ Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей, С.П. Серегин.— Юго-Зап. гос. ун-т, Курск: 2011 .— 398 с

7.2 Дополнительная литература

1. Попечителей, Е.П. Аналитические исследования в медицине, биологии и экологии: Учеб. пособие для вузов / Е.П.Попечителей, О.Н.Старцева .— М. : Высш. шк., 2003 .— 279с.

2. Корневский, Н. А. Введение в направление подготовки "Биотехнические системы и технологии" : учебное пособие для вузов / Н. А. Корневский .— Старый Оскол : ТНТ, 2013 .— 360 с. : ил. — Библиогр.: с.335-336 .— ISBN 978-5-94178-370-0 (в пер.) .8

3. А.Р. Ливенсон Электромедицинская аппаратура.- 5-е изд., перераб. и доп..-М.: Медицина, 1981.-344 с.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <https://e.lanbook.com/> - ЭБС «Лань», доступ авторизованный
2. <https://urait.ru/> - Образовательная платформа «Юрайт», доступ авторизованный
3. <https://www.iprbookshop.ru/> - Цифровой образовательный ресурс IPR SMART, доступ авторизованный
4. <https://tsutula.bookonlime.ru/> - ЭБС ТулГУ «BookOnLime» учебные издания ТулГУ по всем дисциплинам, доступ авторизованный
5. <https://www.studentlibrary.ru/> - ЭБС «Консультант студента», доступ авторизованный (указывается для строительных и медицинских специальностей!)
6. <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12> - Политематическая база данных периодических изданий [East View](#), доступ авторизованный
7. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «КиберЛенинка», доступ свободный
8. <https://www.elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека [eLibrary.ru](#), доступ свободный

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint;
3. Пакет офисных приложений «МойОфис».

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Компьютерная справочная правовая система Консультант Плюс.