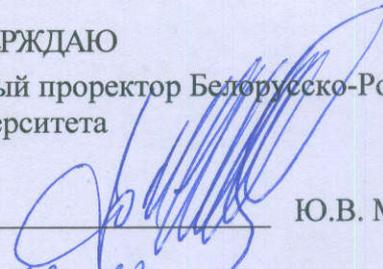


Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-Российского
университета


Ю.В. Машин

22.12.2023

Регистрационный № УД-120304/Б.1.В.13/р

ТЕХНОЛОГИИ ОБСЛУЖИВАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль) Биотехнические и медицинские аппараты и системы

Квалификация бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	4
Семестр	8
Лекции, часы	10
Практические занятия, часы	32
Зачёт, семестр	8
Контактная работа по учебным занятиям, часы	42
Самостоятельная работа, часы	66
Всего часов / зачетных единиц	108/3

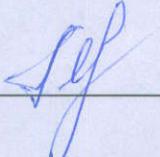
Кафедра-разработчик программы: «Физические методы контроля»

Составитель: В.Ф. Поздняков, канд.техн.наук, доцент

Могилев, 2023 г.

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (уровень бакалавриата), утвержденным приказом № 950 от 19.09.2017, учебным планом рег. № 120304-2.1, утвержденным 28.04.2023

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Физические методы контроля» от «12» декабря 2023, протокол № 4.

Зав. кафедрой  А. В. Хомченко
(подпись)

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом Белорусско-Российского университета

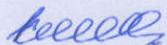
«20» декабря 2023 г., протокол № 3.

Зам. председателя
научно-методического совета  С.А. Сухоцкий

Рецензент:
генеральный директор
ЗАО «ТПМ», к.т.н., доцент В. А. Молочков

Рабочая программа согласована:

Ведущий библиотекарь



Е. Н. Киселева

Начальник учебно-
Методического отдела



О. Е. Печковская

1 Пояснительная записка

1.1 Цель учебной дисциплины

Данный курс предусматривает подготовку студентов в области основных технологических процессов обслуживания медицинской техники, правовых основ поверки и калибровки медицинской техники, основных приемов ремонта и регулировки аппаратуры, организации процесса обслуживания медицинской техники, организации процесса ремонта медицинской техники, составления графиков и заявок на поверку и калибровку аппаратуры.

1.2. Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

знать: основные технологические процессы обслуживания медицинской техники, правовые основы поверки и калибровки медицинской техники, основные приемы ремонта и регулировки аппаратуры.

уметь: организовывать процесс обслуживания медицинской техники, организовывать процесс ремонта медицинской техники, составлять графики и заявки на поверку и калибровку аппаратуры, правильно вести документацию по обслуживанию

владеть: способностью организации в РБ и Российской Федерации централизованного обслуживания, централизованной поверки, централизованной калибровки, сертификации медицинской техники.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина «Технологии обслуживания медицинской техники» относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)», часть блока 1 «Формируемая участниками образовательных отношений».

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- метрология стандартизация и технические измерения;
- схемотехника аналоговых и цифровых устройств.

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- основы проектирования биотехнических и медицинских аппаратов и систем;
- учебно-исследовательская работа студентов.

Кроме того, результаты изучения дисциплины используются в ходе преддипломной практики и при подготовке выпускной квалификационной работы.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ПК-4	Способен к разработке технологических процессов и технологической документации на изготовление и сборку функциональных элементов блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Номера тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компет
1	2	3	4
1	1. Общие представления об основных технологических процессах обслуживания медицинской техники.	Этапы и стадии жизненного цикла электронной медицинской аппаратуры Организация технического обслуживания и ремонта медицинской техники. Метрологический контроль и надзор с медицинскими средствами измерения, осуществляемые метрологическими службами.	ПК-4
2	2. Общие представления об основных технологических процессах обслуживания медицинской техники.	Условия деятельности служб технического обслуживания медицинской техники. Организация и порядок проведения технического обслуживания медицинской техники Снятие медицинской техники с технического обслуживания	ПК-4
3	3. Техническое состояние эксплуатируемой медицинской техники.	Показатели эксплуатации технических систем. Оценка старения элементов. Статистическая оценка старения элементов технических систем. Общая модель эксплуатации и ремонта по техническому состоянию восстанавливаемых систем.	ПК-4
4	4. Надежность и основные количественные характеристики надежности.	Модели технического обслуживания системы с учетом ее структуры. Техническое обслуживание системы из двух последовательно соединенных элементов. Обслуживание системы из N последовательно соединенных элементов	ПК-4

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции(наименование тем)	Часы	Практические занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1									
1	1. Общие представления об основных технологических процессах обслуживания медицинской техники.	2	1. Приборы, аппараты и оборудование медицинское. Классификация медицинских изделий. Основные параметры и технические требования. ГОСТ Р 50444-92. Технические требования. Требования безопасности.	2			6		
2			2. Технические требования к изделиям биомедицинской и экологической техники. Требования безопасности.	4			6		
3	2. Общие представления об основных технологических процессах обслуживания медицинской техники.	2	3. Порядок разработки технических условий на изделие медицинской техники.	2			5		
4			4. Виды и методы испытаний медицинской техники.	4			5		
5	3. Техническое состояние эксплуатируемой медицинской техники.	2	5. Электромагнитная совместимость электронной медицинской техники	2			6		
6			6. Электробезопасность медицинской техники.	4			6	КР ПКУ	30 30
Модуль 2									
7	3. Техническое состояние эксплуатируемой медицинской техники.	2	7. Маркировка, упаковка, транспортировка и хранение медицинской техники.	2			6		
8			8. Порядок поверки дефибриллятора-монитора ДКИ-Н-10	4			5		

№ недели	Лекции(наименование тем)	Часы	Практические занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа	Форма контроля знаний	Баллы (max)
9	4. Надежность и основные количественные характеристики надежности.	2	9. Порядок калибровки лазерной терапевтической установки по параметру мощности излучения	2			6		
10			10. Составление программы технических испытаний изделий биомедицинского назначения.	4			5	Т КР ПКУ	10 20 30
11			11. Составление программы технических испытаний изделий биомедицинского назначения.	2			10	ПА* (зачет)	40
Итого за 6 семестр		10		32			66		100

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

КР – контрольная работа;

ПА – промежуточная аттестация (зачет)

Т – тестирование.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Зачет

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия*	Вид аудиторных занятий**			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Традиционные	Тема 1, 2, 4	Тема 1-7, 9-10		36
2	Мультимедиа	Тема 3			2
3	Проблемные / проблемно-ориентированные				
4	Дискуссии, беседы				
5	Деловые игры				
6	Виртуальные				
7	С использованием ЭВМ		Тема 8		4
8	Расчетные				
	ИТОГО				42

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств*	Количество комплектов
1	Вопросы к контрольным работам и зачету	1
2	Контрольные работы для проведения рейтинг-контроля, промежуточной и итоговой аттестации	2
3	Вопрос к практическим занятиям	1
4	Тестовые задания	1
5	Билет к зачету	1

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
<i>Компетенция ПК-4. Способен к разработке технологических процессов и технологической документации на изготовление и сборку функциональных элементов блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем</i>			
<i>ИПК-4.2. Анализирует состояние технологий изготовления и сборки медицинских изделий и биотехнических систем</i>			
1	Пороговый уровень ...	Понимает суть правил и методов ремонта и обслуживания медицинской техники и изделий медицинского назначения	Оформление отчета по обзору нормативных документов по обслуживанию и ремонту медицинской техники
2	Продвинутый уровень	Умеет проводить обслуживание медицинской техники и изделий медицинского назначения	Навыки выполнения обслуживания и ремонта медицинской техники и изделий медицинского назначения
3	Высокий уровень	Умеет проводить обслуживание и ремонт медицинской техники и изделий медицинского назначения	Способность оценки качества ремонта и калибровки медицинских приборов.

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
<i>Компетенция ПК-4. Способен к разработке технологических процессов и технологической документации на изготовление и сборку функциональных элементов блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем</i>	
Оформление отчета по обзору нормативных документов по обслуживанию и ремонту медицинской техники.	Контрольные работы. Вопросы к контрольным работам и к зачету.
Навыки выполнения обслуживания и ремонта медицинской техники и изделий медицинского назначения.	Контрольные работы. Тестовые задания. Вопросы к контрольным работам и к зачету.
Способность оценки качества ремонта и калибровки медицинских приборов.	Контрольные работы. Тестовые задания. Вопросы к контрольным работам и к зачету.

5.3 Критерии оценки контрольных работ.

Контрольные работы выполняются по всем модулям. Первая контрольная работа включает три теоретических вопроса и оценивается положительной оценкой в диапазоне от 10 до 30 баллов. Вторая контрольная работа включает три теоретических вопроса и оценивается положительной оценкой в диапазоне от 8 до 20.

Тестовые задания оцениваются от 5 до 10 баллов. Каждый правильный ответ оценивается 1 баллом. Для успешной сдачи тестового задания необходимо получить не менее 5 баллов.

5.4 Критерии оценки зачета.

Балет по зачету включает 2 вопроса. Кроме того студенту дополнительно задается еще два вопроса из другой дидактической единицы.

Каждый вопрос оценивается положительной оценкой в диапазоне от 4 до 10 баллов. Оценки на вопросы оцениваются по следующим критериям

- **10 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, использует научную и техническую терминологию, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснить их в логической последовательности, дает развернутый ответ на поставленный вопрос и четко отвечает на дополнительные вопросы;

- **9 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснить их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности, в том числе и на дополнительные вопросы;

- **8 баллов** – студент хорошо понимает пройденный материал, отвечает правильно, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, обосновывает выводы и разъясняет их, но допускает ошибки общего характера;

- **7 баллов** – студент понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера, не может ответить на некоторые дополнительные вопросы;

- **6 балла** – студент отвечает в основном правильно на поставленный вопрос, но чувствуется механическое заучивание материала, отсутствует логическая последовательность при изложении ответа, не может ответить на некоторые дополнительные вопросы;

- **5 балла** – в ответе студента имеются недостатки, в рассуждениях допускаются ошибки, не может ответить на большую часть дополнительных вопросов, но в целом формулирует ответ на вопрос;

- **4 балла** – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», не может ответить на дополнительные вопросы;

Ниже 4 баллов – студент имеет общее представление о вопросе, ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное изучение материала по учебникам и другим источникам;
- тестирование по предмету и выполнение контрольных работ;
- обзор литературы;
- закрепление изученного материала на групповых занятиях;
- работа со справочной литературой;
- подготовка к аудиторным занятиям;
- подготовка к сдаче экзамена.

Подготовка к тестированию и написанию контрольной работы по соответствующему модулю дисциплины подразумевает изучение лекционного материала и выполнение практических работ, относящихся к соответствующему модулю.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, проходит в письменной форме.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических, творческих заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов хранится на кафедре.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	К-во экз.
1	Корневский, Н. А. Биотехнические системы медицинского назначения : учебник / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителев. - Старый Оскол : ТНТ, 2016. – 688 с.	Рек. ФГБОУ ВПО "ЛЭТИ" им. В. И. Ульянова (Ленина) в качестве учебника для студ. вузов	5
2	Корневский, Н. А. Эксплуатация и ремонт биотехнических систем медицинского назначения : учеб, пособие / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителев. - Старый Оскол : ТНТ, 2016. – 432 с.	Рек. ФГБОУ ВПО "СПб. гос. электротехн. ун-т "ЛЭТИ" им. В. И. Ульянова (Ленина)" в качестве учеб, пособия для студ. вузов	8

7.2 Дополнительная литература

№	Название, библиографическое описание	Гриф УМО	К-во экз. в библи.
3	Устюжанин, В. А. Технические средства диагностики и лечебного воздействия : учеб, пособие / В. А. Устюжанин. - 2-е изд., стер. - Старый Оскол : ТНТ, 2021. – 392 с.	Рек. ФУМО ВО по укрупн. гр. спец, и направл. в качестве учеб, пособия для вузов	5
4	Устюжанин, В. А. Моделирование биотехнических систем : учеб, пособие / В. А. Устюжанин, И. В. Яковлева. - Старый Оскол : ТНТ, 2022. - 216с.	Рек. ФГБОУ ВПО "Санкт-Петербургск. гос. электртехн. ун-т "ЛЭТИ" им. В. И. Ульянова (Ленина)" в качестве учеб. пособия для студ. вузов	5

7.3 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций конкретных видов учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

7.3.1 Методические рекомендации

1 Технологии обслуживания медицинской техники. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов направления подготовки 12.03.04 «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» дневной формы обучения (электронный вариант).

7.3.2 Информационные технологии

Мультимедийные презентации по теме 3 - Техническое состояние эксплуатируемой медицинской техники.

ТЕХНОЛОГИИ ОБСЛУЖИВАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии
Направленность (профиль) Биотехнические и медицинские аппараты и системы

	Форма обучения
	Очная
Курс	4
Семестр	8
Лекции, часы	10
Практические занятия, часы	32
Зачёт, семестр	8
Контактная работа по учебным занятиям, часы	42
Самостоятельная работа, часы	66
Всего часов / зачетных единиц	108/3

1. Цель учебной дисциплины

Данный курс предусматривает подготовку студентов в области основных технологических процессов обслуживания медицинской техники, правовых основ поверки и калибровки медицинской техники, основных приемов ремонта и регулировки аппаратуры, организации процесса обслуживания медицинской техники, организации процесса ремонта медицинской техники, составления графиков и заявок на поверку и калибровку аппаратуры.

2. Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

знать: основные технологические процессы обслуживания медицинской техники, правовые основы поверки и калибровки медицинской техники, основные приемы ремонта и регулировки аппаратуры.

уметь: организовывать процесс обслуживания медицинской техники, организовывать процесс ремонта медицинской техники, составлять графики и заявки на поверку и калибровку аппаратуры, правильно вести документацию по обслуживанию

владеть: способностью организации в РФ и Российской Федерации централизованного обслуживания, централизованной поверки, централизованной калибровки, сертификации медицинской техники

3. Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций: ПК-4 Способен к разработке технологических процессов технической документации на изготовление и сборку функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем

4 Образовательные технологии

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов, а также следующие формы и методы проведения занятий: традиционные, мультимедиа, с использованием ЭВМ.