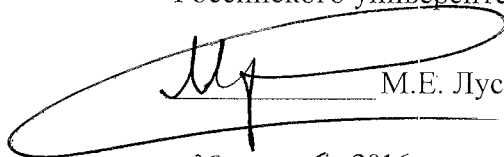


Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета

 М.Е. Лустенков

«30» 06 2016 г.

Регистрационный № УД-120304/Б1,В,Д,В 8/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	12
Практические занятия, часы	34
Лабораторные занятия, часы	-
Курсовая работа, семестр	-
Курсовой проект, семестр	-
Зачёт, семестр	8
Экзамен, семестр	-
Контактная работа по учебным занятиям, часы	46
Самостоятельная работа, часы	62
Контролируемая самостоятельная работа, тип/семестр	-
Всего часов / зачетных единиц	108/3

Кафедра-разработчик программы: «Физические методы контроля»

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

Могилев, 2016 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 № 216 от 12.03.2015 г., учебным планом рег. № 120304-1 и № 120304-2, утвержденным 26.02.2016 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Физические методы контроля»

(название кафедры)

« 16 » мая 2016 г., протокол № 7.

Зав. кафедрой  С.С. Сергеев
(подпись)

Одобрена и рекомендована к утверждению Президиумом научно-методического совета Белорусско-Российского университета

« 29 » 06 2016 г., протокол № 5.

Зам. председателя президиума
научно-методического совета

 А.Д. Бужинский

Рецензент:

Леопольд Владимир Иосифович к.т.н, главный инженер ООО «Экомп»

Рабочая программа согласована:

Зав. справочно-библиографическим
отделом

 Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического
отдела

 О.Е. Печковская
29.06.16.

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 РФ 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 по выбору (вариативная часть)».

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:

- изучения дисциплины используются в ходе 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-9	Готовностью к практическому применению основных правил выполнения ремонта и обслуживания медицинской техники, основ технологии обслуживания медицинской техники
ПК-16	Способностью разрабатывать инструкции для персонала по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения биомедицинских и экологических лабораторий

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 компетенций
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-9
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-9
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-16
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-16

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции		Практические занятия		Лабораторные занятия		Самостоятельная работа	Форма контроля знаний	Баллы (max)
	Тема. Основные вопросы	Часы	Тема. Основные вопросы	Часы	Тема	Часы			
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.	4			6		
2			2. Технические требования к изделиям биомедицинской и экологической техники. Требования безопасности.	2			6		
3	2. Общие представления об основных технологических процессах обслуживания медицинской техники.	2	3. Порядок разработки технических условий на изделие медицинской техники.	4			5		
4			4. Виды и методы испытаний медицинской техники.	2			5		
5	3. Техническое состояние эксплуатируемой медицинской техники.	2	5. Электромагнитная совместимость электронной медицинской техники	4			6		
6			6. Электробезопасность медицинской техники.	2			6	КР ПКУ	30 30

№ недели	Лекции		Практические занятия		Лабораторные занятия		Самостоятельная работа	Форма контроля знаний	Баллы (max)
	Тема. Основные вопросы	Часы	Тема. Основные вопросы	Часы	Тема	Часы			
Модуль 2									
7	3. Техническое состояние эксплуатируемой медицинской техники.	2	7. Основные параметры электро-безопасности.	4			6		
8			8. Маркировка, упаковка транспортировка и хранение медицинской техники.	2			5		
9	4. Надежность и основные количественные характеристики надежности.	2	9. Порядок поверки дефибриллятора–монитора ДКИ-Н-10	4			6		
10			10. Составление программы технических испытаний изделий биомедицинского назначения.	2			5	КР	30
11	4. Надежность и основные количественные характеристики надежности.	2	11. Порядок калибровки лазерной терапевтической установки по параметру мощности излучения	4			6	ПКУ ПА* (зачет)	30 40
Итого за 6 семестр		12		34			62		100

ПКУ промежуточный контроль успеваемости;

КР – контрольная работа;

ПА- промежуточная аттестация (зачет)

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 1-8, 10-11		38
2	Мультимедиа	Тема 3			4
3	Проблемные / проблемно-ориентированные				
4	Дискуссии, беседы				
5	Деловые игры				
6	Виртуальные				
7	С использованием ЭВМ		Тема 9		4
8	Расчетные				
	ИТОГО				46

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

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

№ п/п	Вид оценочных средств*	Наличие (+ / -)	Количество комплектов
1	Вопросы к контрольным работам и экзамену	+	1
2	Экзаменационные билеты	+	1
3	Контрольные работы для проведения рейтинг-контроля, промежуточной и итоговой аттестации	+	2
4	Тестовая (электронная) программа для оценки знаний студентов	+	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-9</i> готовностью к практическому применению основных правил выполнения ремонта и обслуживания медицинской техники, основ технологии обслуживания медицинской техники			
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.
<i>Компетенция ПК-16</i> способностью разрабатывать инструкции для персонала по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения биомедицинских и экологических лабораторий			
1	Пороговый уровень	Понимать суть и состав инструкций для персонала обслуживающе-	Составление отчета по анализу требований к медицин-

		го техническое оборудование и программного обеспечения биомедицинских и экологических лабораторий	ской технике и изделиям медицинского назначения
2	Продвинутый уровень	Уметь пользоваться инструкциями по обслуживанию и ремонту медицинской техники и изделий медицинского назначения	Навыки по оценке инструкций и программ технических испытаний медицинской техники и изделий медицинского назначения
3	Высокий уровень	Уметь разрабатывать инструкции для персонала по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения биомедицинских и экологических лабораторий	Навыки по составлению инструкций и программ технических испытаний медицинской техники и изделий медицинского назначения

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
<i>Компетенция ПК-9</i> готовностью к практическому применению основных правил выполнения ремонта и обслуживания медицинской техники, основ технологии обслуживания медицинской техники;	
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. Оформление результатов практических занятий в виде отчета. Вопросы к контрольным работам и к зачету.
Способность оценки качества ремонта и калибровки медицинских приборов.	Контрольные работы. Вопросы к контрольным работам и к зачету. Индивидуальное задание
<i>Компетенция ПК-16</i> способностью разрабатывать инструкции для персонала по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения биомедицинских и экологических лабораторий	
Составление отчета по анализу требований к медицинской технике и изделиям медицинского назначения.	Контрольные работы. Вопросы к контрольным работам и к зачету.
Навыки по оценке инструкций и программ технических испытаний медицинской техники и изделий медицинского назначения.	Контрольные работы. Оформление результатов практических занятий в виде отчета. Вопросы к контрольным работам и к зачету.
Навыки по составлению инструкций и программ технических испытаний медицинской техники и изделий медицинского назначения.	Контрольные работы. Вопросы к контрольным работам и к зачету. Индивидуальное задание

5.3 Критерии оценки контрольных работ.

Контрольные работы выполняются по всем модулям. Каждая работа включает три теоретических вопроса и оценивается положительной оценкой в диапазоне от 12 до 30 баллов.

При использовании системы тестирования для каждого студента устанавливается случайная выборка из 10 вопросов по каждому модулю. В итоге на положительную оценку студент должен дать правильные ответы на 6 и более вопросов. Итоговая оценка получается простым суммированием с округлением до целого числа баллов в пользу студента.

5.4 Критерии оценки зачета.

Экзаменационный билет 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 разъяснять 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 обосновывать выводы и разъяснять 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.

6 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	Кореневский, Н.А. Эксплуатация и ремонт медицинской техники, Учебное пособие/ Н.А. Кореневский, Е.П. Попечителей. ООО «ТНТ», 2012. – 432 с.	Гриф УМО РФ	Элект. вариант

7.2 Дополнительная литература

№	Название, библиографическое описание	Гриф УМО	К-во экз. в библ. (на каф.)
	Илюшов, Г.С. Поверка, безопасность и надежность медицинской техники: учеб. пособие для вузов / Г.С. Илюшов, Б.И. Чигирев. - СПб.: Изд-во СПбГЭТУ "ЛЭТИ", 2007. - 71 с.	Гриф УМО РФ	Элект. вариант
	Маликов, И.И. Технология изготовления медицинских приборов и оборудования: учеб. пособие для вузов / И.И. Маликов; Вологодский государственный технический университет. - Вологда: ВоГТУ, 2005. - 89 с.	Гриф УМО РФ	Элект. вариант

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 Поздняков В.Ф. Методические указания для практических занятий/ В.Ф. Поздняков (Электронный вариант).

7.3.2 Информационные технологии

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

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине «Технологии обслуживания медицинской техники»
направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»

на 2018-2019 учебный год

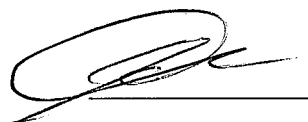
№№ пп	Дополнения и изменения			Основание
1	В пункт 7.3.1 «Методические рекомендации» внести дополнения: 2 Технологии обслуживания медицинской техники. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов направления 12 03 04 «Биотехнические системы и технологии»/ В. Ф. Поздняков . – Могилев : Бел.- Рос. Ун-т, 2017.			Издание методических рекомендации
2	Пункт 7.1 «Основная литература» считать в новой редакции:			Поступление новой литературы в библиотеку
	1	Корневский Н. А. Эксплуатация и ремонт биотехнических систем медицинского назначения : учеб. пособие / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей. – Старый Оскол : ТНТ, 2016. – 432с.	-	8
3	2	Корневский Н. А. Проектирование биотехнических систем медицинского назначения. Средства оценки состояния биообъектов : учебник / Н. А. Корневский, З. М. Юлдашев. – Старый Оскол : ТНТ, 2017. – 456с.	Рек. ФУМО ВО в качестве учебника для студ. вузов	5
	В пункт 7.2 «Дополнительная литература» внести дополнения:			Поступление новой литературы в библиотеку
	3	Яковлева И. В. Безопасность медицинской техники : учеб. пособие / И. В. Яковлева. – Старый Оскол : ТНТ, 2016. – 240с.	-	3

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физические методы контроля»

(протокол № 8 от 2 марта 2018 г.)

Заведующий кафедрой:

Доцент, к.т.н.



С. С. Сергеев

УТВЕРЖДАЮ

Декан электротехнического факультета

Доцент, к.т.н.

«16» 05 2018 г.



(подпись)

С. В. Болотов

СОГЛАСОВАНО:

Ведущий библиотекарь



Л. А. Астекалова

Начальник учебно-методического
отдела



О. Е. Печковская