

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»


РЕКОМЕНДОВАНО
К УТВЕРЖДЕНИЮ

УТВЕРЖДАЮ

Декан, председатель совета
Факультета Радиозлектроники, ТК и МТ,

Проректор по учебной работе,
председатель методического
совета ДГТУ


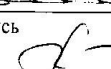

Подпись А.Т. Темиров
ИОФ


Подпись Н.С. Суракатов
ИОФ

18 09 2018 г.

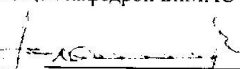
14.10. 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина Б1.В.ОД.16 «Технологии обслуживания систем медицинского назначения»,
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС
для направления подготовки бакалавров 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»
шифр и полное наименование направления (специальности)
по профилю Биотехнические и медицинские аппараты и системы
факультет радиозлектроники, телекоммуникаций и мультимедийных технологий
наименование факультета, где ведется дисциплина
кафедра Биотехнические и медицинские аппараты и системы
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина
Квалификация выпускника бакалавр
бакалавр (специалист)
Форма обучения очная, курс 4 семестр (ы) 8
очная, заочная, др.
Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 4 ЗЕТ (144 час.)
лекции 16 (час.); экзамен 8 (1 ЗЕТ - 36 час.);
(семестр)
практические (семинарские) занятия 16 (час.);
(семестр)
лабораторные занятия 16 (час.); самостоятельная работа 60 (час.); кур-
совый проект (работа, РГР) - (семестр).
Зав. кафедрой 
Подпись Э.А. Алиев
ИОФ
Начальник УО 
Подпись Э.В. Магомаева
ИОФ

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и
ООП ВО по направлению подготовки бакалавров 12.03.04 «Биотехнические системы и техноло-
гии», профиль – «Биотехнические и медицинские аппараты и системы».
Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры БиМАС
от 11.06.2018 года, протокол № 10.

Зав. выпускающей кафедрой БиМАС по данному направлению (профилю)



Подпись Э.А. Алиев
ИОФ



ОДОБРЕНО:

Методической комиссией по укрупненной группе специальностей и направлений 12.00.00 - Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии

Председатель МК:


Подпись Э.А. Алиев
ИОФ

«12» 06 2018 г.

АВТОР ПРОГРАММЫ:

С.З. Магомедсаидова, ст. преп.
ИОФ, уч. степень, ученое звание,



Подпись

«05» 06 2018 г.

1. Наименование и общее описание дисциплины

Дисциплина Б1.В.ОД.16 «Технологии обслуживания систем медицинского назначения» включает следующие основные разделы: основы эксплуатации и обслуживания аппаратуры; ремонтпригодность аппаратуры; методы поиска неисправностей; профилактическое обслуживание аппаратов; основные положения комплектации аппаратуры запасными элементами; основные положения контроля аппаратуры; аппаратура как объект контроля; особенности технического обслуживания изделий медицинского назначения.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2.1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.В.ОД.16 «Технологии обслуживания систем медицинского назначения» являются:

- принципы организации эксплуатации изделий медицинского назначения (МН);
- методы повышения надежности изделий МН;
- обеспечение ремонтпригодности изделий МН;
- основы технического обслуживания изделий МН;
- организация технического обслуживания и ремонта изделий МН;
- основные положения контроля и диагностики изделий МН.

Задачами освоения дисциплины Б1.В.ОД.16 «Технологии обслуживания систем медицинского назначения» являются: формирование у студентов знаний, необходимых при решении практических задач, связанных с организацией систем технического обслуживания, формами и методами диагностики в условиях эксплуатации и централизованного ремонта систем медицинского назначения.

2.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Изучение дисциплины Б1.В.ОД.16 «Технологии обслуживания систем медицинского назначения» направлено на формирование у студентов следующих компетенций: ОПК-7, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16.

А. Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

1. ОПК-7- способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности:

- **знать:** характеристики и параметры полупроводниковых приборов, базовые элементы аналоговых и цифровых устройств;
- **уметь:** использовать методы автоматизации схмотехнического проектирования электронных устройств;
- **владеть:** принципами построения измерительных приборов и систем с микропроцессорным управлением.

Б. Профессиональные компетенции (ПК):

а) производственно-технологическая деятельность

1. ПК-7-способность владеть правилами и методами монтажа, настройки и регулировки узлов биотехнических систем, в том числе связанных с включением человека-оператора в контур управления биомедицинской и экологической электронной техники:

- **знать:** узлы биотехнических систем, в том числе связанные с включением человека-оператора в контур управления биомедицинской и экологической электронной техники;

- **уметь:** настраивать и регулировать узлы биотехнических систем;

- **владеть:** владеть правилами и методами монтажа, настройки и регулировки узлов биотехнических систем, в том числе связанных с включением человека-оператора в контур управления биомедицинской и экологической электронной техники.

2. ПК-8 - способность проводить поверку, наладку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки биомедицинской и экологической техники:

- **знать:** основные требования проведения поверки, наладки и регулировки оборудования, настройки программных средств, используемых для разработки, производства и настройки биомедицинской и экологической техники;

- **уметь:** проводить поверку, наладку и регулировку оборудования, и настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки биомедицинской и экологической техники;

- **владеть:** навыками проведения поверки, наладки и регулировки оборудования, и настройки программных средств, используемых для разработки, производства и настройки биомедицинской и экологической техники.

3. ПК-9 - готовность к практическому применению основных правил выполнения ремонта и обслуживания медицинской техники, основ технологии обслуживания медицинской техники:

- **знать:** основные правила выполнения ремонта и обслуживания медицинской техники, основ технологии обслуживания медицинской техники;

- **уметь:** выполнять ремонт и обслуживание медицинской техники;

- **владеть:** навыками выполнения ремонта и обслуживания медицинской техники, технологии обслуживания медицинской техники.

в) организационно-управленческая деятельность

4. ПК-13 - готовность участвовать в разработке организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам:

- **знать:** принципы разработки организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам;

- **уметь:** разрабатывать организационно-техническую документацию (графики работ, инструкции, планы, сметы) и установленную отчетность по утвержденным формам;

- **владеть:** навыками участия в разработке организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам.

5. ПК-14 - готовность выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов:

- **знать:** основные понятия сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;

- **уметь:** проводить сертификацию технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;

- **владеть:** навыками выполнения заданий в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов.

6. ПК-15 - готовность составлять заявки на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры:

- **знать:** основные требования безопасности и надёжности медицинской техники;

- **уметь:** составлять заявки на запасные детали и расходные материалы, проводить поверку приборов и комплексов медицинского назначения;

- **владеть:** навыками поверки и калибровки медицинской аппаратуры.

7. ПК-16 - способность разрабатывать инструкции для персонала по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения биомедицинских и экологических лабораторий:

- **знать:** этапы и особенности разработки инструкции для персонала по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения биомедицинских и экологических лабораторий;

- **уметь:** разрабатывать инструкции для персонала по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения биомедицинских и экологических лабораторий;

- **владеть:** методикой разработки инструкции для персонала по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения биомедицинских и экологических лабораторий.

3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы бакалавриата

Дисциплина Б1.В.ОД.16 «Технологии обслуживания систем медицинского назначения» относится к обязательным дисциплинам (ОД.16) вариативной части (Б1.В) модуля дисциплин (Б1).

Для изучения дисциплины необходимы знания предшествующих изучаемых дисциплин:

- Б1.Б.5 «Математика»;

- Б1.В.ДВ.3.1 «Методы обеспечения надёжности БМА»;

- Б1.Б.14 «Метрология, стандартизация и технические измерения»;

- Б1.б.19 «Узлы и элементы биотехнических систем»;

- Б1.Б.27 «Биотехнические системы медицинского назначения»;

- Б1.В.ОД.9 «Схемотехника биомедицинской аппаратуры»;

- Б1.В.ОД.14 «Основы конструирования приборов и изделий медицинского назначения».

Для проверки знаний, умений и готовности обучаемых применять знания вышеуказанных предшествующих дисциплин проводится входной контроль.

4. Объём дисциплины

Объём дисциплины Б1.В.ОД.16 «Технологии обслуживания систем медицинского назначения» составляет 4 ЗЕТ (144 час.). Из них на аудиторные занятия отведены 48 часов (лекции 16 часов, практические занятия – 16 часов, лабораторные работы – 16 часов), на самостоятельную работу 60 часов.

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины. Тема лекции и вопросы	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости в семестре, форма промежуточной аттестации
				ЛК	ПЗ	ЛР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Лекция № 1	8	1	2	2	2	7	
	Тема «Основы эксплуатации и обслуживания аппаратуры»: 1. Задачи обслуживания. 2. Составные части технологии обслуживания. 3. Основные понятия и определения обслуживания. 4. Эксплуатационно-технические показатели обслуживания.							Входной контроль
2.	Лекция № 2	8	2	2	2	2	7	Опрос
	Тема «Ремонтопригодность аппаратуры»: 1. Факторы, определяющие ремонтпригодность. 2. Методы текущих ремонтов. 3. Этапы текущего ремонта.							
3.	Лекция № 3	8	3	2	2	2	8	Опрос
	Тема «Методы поиска неисправностей»: 1. Методы внешнего осмотра и измерений. 2. Методы замены, эквивалентов и исключений. 3. Методы электрического и механического воздействия, электропрогона. 4. Послеремонтная регулировка аппаратуры.							
4.	Лекция № 4	8	4	2	2	2	7	Опрос
	Тема «Профилактическое обслуживание аппаратов»: 1. Организация профилактического обслуживания. 2. Виды профилактических							

№ п/п	Раздел дисциплины. Тема лекции и вопросы	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости в семестре, форма промежуточной аттестации
				ЛК	ПЗ	ЛР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	работ. 3. Профилактический контроль. 4. Периодичность регламентных работ.							
5.	Лекция № 5	8	5	2	2	2	8	Опрос
	Тема «Основные положения комплектации аппаратуры запасными элементами»: 1. Комплект ЗИПа. 2. Виды комплектов ЗИПа. 3. Номенклатура элементов ЗИПа. 4. Схемы обеспечения ЗИПом.							
6.	Лекция № 6	8	6	2	2	2	7	
	Тема «Основные положения контроля аппаратуры»: 1. Основные понятия и определения контроля. 2. Задачи контроля аппаратуры. 3. Виды и методы контроля. 4. Структура системы контроля.							Контрольная работа 1-ой аттестации
7.	Лекция № 7	8	7	2	2	2	8	Опрос
	Тема «Аппаратура как объект контроля»: 1. Параметры контроля аппаратуры. 2. Требования к контролепригодности аппаратуры. 3. Классификация объектов контроля. 4. Функциональные характеристики и связи объектов контроля.							
8.	Лекция № 8	8	8	2	2	2	8	Опрос
	Тема «Особенности технического обслуживания изделий медицинского назначения»: 1. Ультразвуковые диагностические системы. 2. Аппараты магнитной терапии. 3. Аппараты УВЧ терапии.							

№ п/ п	Раздел дисциплины. Тема лекции и вопросы	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости в семестре, форма промежуточно й аттестации
				ЛК	П З	ЛР	СР С	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	4. Аппараты СВЧ и лазерной техники.							
	Итого:	8	8	16	16	16	60	Экзамен (1 ЗЕТ=36 часов)

5.2. Содержание практических занятий

№ п/п	Номер лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (номер источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
1.	2	Расчет безотказности неремонтируемой и ремонтируемой аппаратуры	2	1, 3, 4, 7
2.	1	Законы распределения времени безотказной работы аппаратуры.	2	1, 3, 4, 7
3.	3	Оценка ремонтпригодности аппаратуры.	2	1, 3, 4, 7
4.	4	Оценка готовности аппаратуры.	2	1, 3, 4, 7
5.	5	Расчет безотказности резервированной аппаратуры.	2	1, 3, 4, 7
6.	2, 7	Расчет основных показателей ремонтпригодности.	2	1, 3, 4, 7
7.	4, 8	Расчет периодичности и продолжительности профилактического обслуживания.	2	1, 3, 4, 7
8.	5, 8	Расчет комплекта запасных неремонтируемых элементов.	2	1, 3, 4, 7
		Итого:	16	

5.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Номер лекции из РП	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
1.	3, 4	Методы обнаружения неисправностей.	4	2, 4, 6, 7, 14
2.	3, 6, 7	Технология ремонта усилителя.	4	2, 4, 6, 7, 14
3.	4, 10	Технология послеремонтного контроля высокочастотного электрохирургического аппарата.	4	2, 4, 5, 6, 7, 14
4.	4, 10	Техническое обслуживание аппарата НЧ-терапии.	4	2, 4, 5, 6, 7, 14
Итого:			16	

5.4. Тематика для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Кол-во часов из содержания	Рекомендуемая литература и источники информации	Форма контроля СРС
1	2	3	4	5
1.	Основные понятия и определения обслуживания.	7	4, 7, 11	Контрольная работа
2.	Факторы, определяющие ремонтпригодность.	7	3, 4, 6, 7, 10	Контрольная работа
3.	Послеремонтная регулировка аппаратуры.	8	4, 6, 7, 8, 10, 11	Контрольная работа, ПЗ
4.	Организация профилактического обслуживания.	7	4, 7, 8, 10, 11	Контрольная работа, ЛЗ
5.	Виды комплектов ЗИПа.	8	1, 4, 7, 8, 10, 11	Контрольная работа, ПЗ
6.	Структура системы контроля.	7	4, 7, 8, 11, 12	Контрольная работа, ПЗ, ЛЗ
7.	Классификация объектов контроля.	8	2, 4, 7, 8, 11	Контрольная работа, ЛЗ
8.	Аппараты УВЧ терапии и их обслуживание.	8	2, 4, 7, 8, 11	Контрольная работа, ПЗ, ЛЗ
Итого:		60		

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для самостоятельной работы студентов по дисциплине Б1.В.ОД.16 «Технологии обслуживания систем медицинского назначения» сформированы следующие виды учебно-методических материалов:

1. Фонд оценочных средств.
2. Основная и дополнительная литература.
3. Методические указания по выполнению практических заданий в электронном формате.
4. Список адресов сайтов сети Интернет, содержащих актуальную информацию по изучаемой дисциплине.
5. Список Интернет-ресурсов, содержащих актуальную информацию по изучаемой дисциплине.

Самостоятельная работа студентов описывается и регулируется:

- Методическими рекомендациями по дисциплине;
- Методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы студентов ДГТУ;
- Положением об организации самостоятельной (внеаудиторной) работы студентов, обучающихся по программам высшего образования в ДГТУ.

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает в себя:

- подготовку к текущим лекционным занятиям с использованием интерактивных обучающих средств;
- подготовку и выполнение лабораторных работ, в том числе с использованием программ компьютерного моделирования;
- подготовку и выполнение практических работ;
- выполнение заданий в электронном виде;
- подготовку к текущим контрольным мероприятиям, включая опросы, собеседования, контрольные работы, рефераты;
- выполнение индивидуальных заданий (реферат, вопросы дискуссий);
- подготовку к текущей и промежуточной (семестровой) аттестации в форме тестирования.

7. Фонд оценочных средств (Приложение к рабочей программе)

8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая литература, интернет-ресурсы	Автор (ы)	Изд-во, год издания	Кол-во изданий	
					В биб-ке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
А. Основная литература						
1.	ЛК, ПЗ, ЛЗ	Основы надежности электронных средств	Ямпурин Н.П.	-М.: Академия, 2013	10	1
2.	ЛК, ЛЗ	Поиск неисправностей в электронике	Томель Д.	-М.: Пресс, 2007	2	1
3.	ПЗ	Практикум по основам эксплуатации, надежности, техническому обслуживанию и ремонту биомедицинской аппаратуры	Юнусов С.К.	-М.: ИПЦ ДГТУ, 2010	20	5
4.	ЛК, ЛЗ	Основы эксплуатации РЭА	Лавриненк	-М.: ВШ,	15	1

			о В.Ю. и др.	1978		
5.	ЛК	Диагностическая и терапевтическая техника	Маята В.С.	-М.: Медицина, 1989	1	1
6.	ЛЗ	Методические указания для лабораторных работ по дисциплине «Технология обслуживания систем медицинского назначения»	Юнусов С.К.	-М.: ИПЦ ДГТУ, 2014	20	15
7.	ЛК, ЛЗ	Основы технической эксплуатации бытовой РЭА	Леонов А.И.	-М.: Легпромбытиздат, 1991	2	1
8.	ЛК	Диагностика и ремонтпригодность радиоэлектронных средств	Кенз С.П.	-М.: Радио и связь, 1989	2	1
9.	ЛК	Техническая диагностика радиоэлектронных устройств и систем	Давыдов Г.С.	-М.: Радио и связь, 1988	2	1
10.	ЛК, ПЗ	Эксплуатация и ремонт БТС МН	Кореневский Н.А., Попечитель в Е.П.	-СПб.: Старый Оскол ТНТ, 2012	7	1
Б. Дополнительная литература						
11.	ЛК, ПЗ	Теоретические основы конструирования, технологии и надежности	Кофанов Ю.Н.	-М.: Радио и связь, 1991	20	2
12.	ЛК, ЛЗ	Техническая диагностика и ремонт бытовой РЭА	Куликов Г.В. и др.	-М.: Горячая линия Телеком, 2004	4	1

8.1 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
2. Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL:<http://elanboobok.com/>
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – URL:<http://scool-collection.edu.ru/>
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – URL:<http://window.edu.ru/>
5. Антиплагиат [Электронный ресурс]. – Режим доступа - URL:[http:// www.antiplagiat.ru/index.aspx](http://www.antiplagiat.ru/index.aspx)
6. Информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭЖБСОН) [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>

10. Методические указания для обучающихся при освоении дисциплины

В процессе освоения дисциплины Б1.В.ОД.16 «Технологии обслуживания систем медицинского назначения» предусматривается использование следующих образовательных технологий для формирования компетенций:

- при проведении лекционных занятий (передача учебной информации от преподавателя к студентам) - интерактивные формы проведения занятий; применение компьютерных (мультимедийных) технологий и технических средств. Студенты являются активными участниками занятия, отвечающими на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию у студентов процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом. На лекциях комбинируются экстраактивная форма проведения, т.е. репродукция знаний только преподавателем в меньшем объеме аудиторных занятий (30-40%) и интерактивная форма проведения, т.е. режим диалоговых технологий студента и преподавателя, в большем объеме аудиторных занятий (60-70%). Эффективной интерактивной формой лекции предлагается проблемный метод ее проведения;

- на лабораторных занятиях применяются эвристические методы обучения: метод «мозгового штурма», игровое проектирование, ролевые игры, методы матрицы идей, вживания в роль, учебные дискуссии по конкретным ситуациям и др.;

- при проведении практических занятий (решение конкретных практических примеров и задач на основании теоретических знаний) - активные и интерактивные формы проведения занятий; применение компьютерных технологий;

При подготовке к практическим занятиям используется опережающая самостоятельная работа, т.е. изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий (лекции).

Работа на практических занятиях предполагает активное участие в дискуссиях. Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них.

Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.

Практические занятия имеют важнейшее значение для усвоения программного материала.

Задачи практических занятий:

- закрепление знаний путем решения ситуационных задач;
- развитие способности самостоятельно использовать полученные знания;
- приобретение навыков самостоятельного анализа проблемной ситуации;
- приведение разрозненных знаний в определенную систему;
- ознакомление с методами и средствами анализа данных в их практическом

применении;

Для эффективного изучения теоретической части дисциплины необходимо:

- построить работу по освоению дисциплины в порядке, отвечающим изучению основных этапов, согласно приведенным темам лекционного материала;
- систематически проверять свои знания по контрольным вопросам;
- усвоить содержание ключевых понятий;
- активно работать с основной и дополнительной литературой по соответствующим темам.

Для эффективного изучения практической части дисциплины настоятельно рекомендуется:

- систематически выполнять подготовку к лекционным занятиям по предложенным преподавателем темам;
- своевременно выполнять лабораторные работы.

Следует стараться избегать необоснованных пропусков аудиторных занятий. Необходимо учиться преодолевать самый высокий уровень непонимания материала («всё непонятно»).

При разборе примеров в аудитории или при выполнении домашних заданий целесообразно каждый шаг обосновывать теми или иными теоретическими положениями.

При изучении теоретического материала не задерживать внимание на трудных и непонятных местах, смело их пропускать и двигаться дальше, а затем возвращаться к тому, что было пропущено (часто последующее проясняет предыдущее).

Начальное ознакомление с проблемой осуществить по литературным источникам. Промежуточный контроль позволяет оценить знания студента по балльно-рейтинговой системе.

Дополнительно баллы можно получить за творческие успехи и индивидуальный подход при выполнении лабораторных работ. Баллы могут быть сняты за пропуски занятий без уважительной причины.

В фонде оценочных средств дисциплины приведены образцы контролирующих материалов для оценки знаний студентов, которые содержат вопросы теоретического и практического характера. Вопросы теоретического характера могут быть либо в форме тестов, либо в форме письменных заданий.

Лабораторные работы выполняются по общему расписанию.

К выполнению лабораторной работы допускаются студенты, получившие инструктаж по технике безопасности от преподавателя, ведущего лабораторные работы и расписавшиеся в бланке техники безопасности.

К выполнению лабораторной работы допускаются студенты, ознакомившиеся заблаговременно с ее содержанием, изучившие соответствующие разделы теоретического курса, уяснившие себе сущность и цель работы. При выполнении работ студенты должны приобрести умения и углубить знания по дисциплине.

Отчет о работе с выводами оформляет каждый студент.

Отчет по выполненной работе оформляется в соответствии с требованиями стандарта ДГТУ. Титульный лист отчёта заполняется на формате А4. Следующие страницы заполняются данными наблюдений с рабочими схемами и таблицами в порядке выполнения работы, согласно описанию лабораторной работы.

Все записи в отчете должны быть сделаны чернилами. Элементы графических схем и графики должны выполняться карандашом с применением чертежных инструментов и с учётом условных обозначений предписанных стандартами. За образец оформления рекомендуется брать графики и схемы методических указаний.

При анализе результатов опытов рекомендуется пользоваться литературой. Списки литературы в конце описания каждой лабораторной работы или приложения содержат, как правило, первоисточники, обращение к которым углубит знания в изучаемом вопросе. В целом отчёт должен содержать краткое описание порядка выполнения работы. Отчёт по выполненной работе должен быть в обязательном порядке представлен преподавателю перед началом очередного занятия. В противном случае студенты не допускаются к занятиям. Лабораторные работы защищаются в порядке очередности, установленной преподавателем. Студент при этом обязан знать основные теоретические сведения по данной работе, методику исследования и уметь анализировать полученные зависимости.

Работая в лаборатории, студенты должны пользоваться только теми приборами, которые находятся на их рабочих местах. Использование других приборов без разрешения преподавателя запрещено.

Во всех случаях обнаружения неисправностей оборудования, измерительных устройств, проводов необходимо немедленно ставить в известность преподавателя.

Более подробно вопросы техники безопасности в лабораториях кафедры изложены в специальных инструкциях, размещаемых, как правило, на стендах.

При работе с терминами необходимо обращаться к словарям, в том числе доступным в Интернете, например на сайте <http://dic.academic.ru>.

Перечень заданий для самостоятельной работы разрабатываются преподавателем, ведущим дисциплину, с учётом особенностей образования и интересов обучающихся. При написании рефератов в материале следует выделить небольшое количество (не более 5) заинтересовавших Вас проблем и сгруппировать материал вокруг них. Следует добиваться чёткого разграничения отдельных проблем и выделения их частных моментов.

Дополнительно темы рефератов и творческих заданий могут быть предложены обучающимся самостоятельно и согласованные с преподавателем.

В рамках изучаемой дисциплины используются темы рефератов, предполагающие более углублённое изучение вопросов, рассмотренных на лекциях, или изучение дополнительных вопросов, не рассматриваемых на лекциях, но имеющих непосредственное отношение к изучаемым темам. Темы творческих заданий предполагают выполнение обучающимся работы, направленной на закрепление практических навыков, в целях их последующего применения в профессиональной деятельности.

Написание реферата и выполнение творческого задания включает в себя следующие виды самостоятельной работы:

- работа с различными источниками информации: изучение основной и дополнительной литературы, использование справочно-правовых систем, компьютерной техники и Интернета;
- оформление реферата (творческого задания);
- сообщение по теме реферата (творческого задания) в форме доклада на 10 минут с презентацией.

При подготовке к выполнению реферата необходимо изучить основную и дополнительную литературу, нормативные правовые документы и Интернет-ресурсы, указанные в программе курса.

Перед выполнением реферата (творческого задания) обучающийся должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, а также обсудить цель, содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, необходимый перечень литературы и нормативных источников, основные требования к результатам работы, критерии оценки реферата. Преподаватель предупреждает обучающийся о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания.

При подготовке к экзамену необходимо опираться, прежде всего, на лекции, а также на источники, которые разбирались на семинарах в течение семестра.

При организации самостоятельной работы студентов (изучение студентами теоретического материала, подготовка к лекциям, практическим занятиям) используются следующие образовательные технологии:

- технология разноуровневого (дифференцированного) обучения;
- технология модульного обучения;
- технология использования компьютерных программ;
- Интернет-технологии;
- технология тестирования.

На самостоятельной работе студентами применяется деятельностный подход и учебно – исследовательский метод обучения, т.е. студенты самостоятельно изучают объекты, процессы и явления, уже известные в области моделирования биологических процессов и систем, но неизвестные им, применяя при этом методы научно – технического познания, изложенные выше.

Применение вышеназванных методов обучения позволяют студентам усвоить содержание дисциплины и ускорить формирование у них таких общеучебных умений и навыков как логическое мышление, алгоритмизация, моделирование, анализ, синтез, индукция - дедукция, «свертывание» информации до понятий, «развертывание» информации из понятий и т.д.

Реализация компетентностного и личностно-деятельностного подхода с использованием перечисленных технологий предусматривает активные и интерактивные формы обучения. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 20 % аудиторных занятий.

11. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине Б1.В.ОД.16 «Технологии обслуживания систем медицинского назначения» используются следующие информационные технологии:

1. Internet – технологии:

-WWW (англ. World Wide Web – Всемирная Паутина) – технология работы в сети с гипертекстами;

- FTP (англ. File Transfer Protocol – протокол передачи файлов) – технология передачи по сети файлов произвольного формата;

- IRC (англ. Internet Relay Chat – поочередный разговор в сети, чат) – технология ведения переговоров в реальном масштабе времени, дающая возможность разговаривать с другими людьми по сети в режиме прямого диалога;

- ICQ (англ. I seek you – я ищу тебя, можно записать тремя указанными буквами) – технология ведения переговоров один на один в синхронном режиме.

2. Дистанционное обучение с использованием ЭИОС на платформе Moodle.

3. Технология мультимедиа в режиме диалога.

4. Технология неконтактного информационного взаимодействия (виртуальные кабинеты, лаборатории).

5. Гипертекстовая технология (электронные учебники, справочники, словари, энциклопедии):

12. Описание материально-технической базы, используемой (необходимой) для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия по дисциплине Б1.В.ОД.16 «Технологии обслуживания систем медицинского назначения» осуществляются в учебных аудиториях, рассчитанных на 25 студентов, снабженное необходимым количеством посадочных мест (один стол на двух обучающихся, стулья).

Лекционные аудитории оборудованы мультимедийными комплексами и экранами для демонстрации слайдовых презентаций и иных форм визуализации учебного материала дисциплины. Для демонстрации презентаций студентов использоваться мультимедийные средства, имеющиеся в распоряжении кафедры (проектор, экран, ноутбук).

Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, IDMI.

Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет.

Повышение эффективности изучения учебной дисциплины по данной программе и её усвоения студентами предполагает возможность визуализации информации, излагаемой преподавателем в рамках лекционных занятий, которая может осуществляться в форме подготовки электронных «презентаций» к отдельным лекциям в рамках учебного курса.

Презентации к определенным лекционным занятиям позволяют проиллюстрировать основные тезисы учебной темы и ключевые мысли преподавателя, которые студентам необходимо зафиксировать в письменном виде. Использование преподавателем презентаций на лекционных занятиях может осуществляться только с использованием компьютера, проекционного оборудования и экрана, необходимых для обеспечения визуализации основных теоретических положений в рамках каждого из занятий.

Для проведения аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы студентов имеются компьютерные классы и Интернет – центр с доступом к сети. Дисциплина обеспечена учебно-лабораторным оборудованием, требуемым для видов учебной работы согласно ФГОС направления подготовки бакалавров.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов с нарушениями слуха предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением

слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов с нарушениями зрения предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учётом рекомендаций примерной ООП ВО по направлению подготовки бакалавров 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», программой бакалаврской подготовки профиля «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» и приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (Зарегистрировано в Минюсте России 14.07.2017 № 47415).

Рецензент от выпускающей кафедры БиМАС по направлению

_____ Юнусов С.К.
подпись ФИО

5. Образовательные технологии.

5.1. Процесс обучения по дисциплине «Технологии обслуживания систем медицинского назначения» должен быть:

- Развивающим, т.е. акцент обучения должен быть смещен с усвоения готовых знаний на развитие мышления студентов в области обслуживания аппаратуры;
- Деятельностным, т.к. мышление студентов наиболее развивается в процессе их собственной деятельности по изучению дисциплины «Технологии обслуживания систем медицинского назначения»

5.2. На лекциях должны комбинироваться экстраактивная форма проведения, т.е. репродукция знаний только преподавателем в меньшем объеме аудиторных занятий (30-40%) и интерактивная форма проведения, т.е. режим диалоговых технологий студента и преподавателя, в большем объеме аудиторных занятий (60-70%). Эффективной интерактивной формой лекции предлагается проблемный метод ее проведения.

5.3. На практических, лабораторных занятиях, а также в курсовом проектировании рекомендуется применять эвристические методы обучения: метод «мозгового штурма», игровое проектирование, ролевые игры, методы матрицы идей, вживания в роль, учебные дискуссии по конкретным ситуациям и др.

5.4. Самостоятельная работа студента предполагает применение деятельностного подхода и учебно – исследовательского метода обучения, т.е. студенты будут самостоятельно изучать объекты, процессы и явления, уже известные в теории

обслуживания аппаратуры, но неизвестные студентам, применяя при этом методы научно – технического познания, изложенные выше.

5.5. Применение вышеназванных методов обучения позволит студентам усвоить содержание дисциплины и ускорить формирование у них таких общеучебных умений и навыков как логическое мышление, алгоритмизация, моделирование, анализ, синтез, индукция - дедукция, «свертывание» информации до понятий, «развертывание» информации из понятий и т.д.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, включая контроль СРС.

Контрольные вопросы 1-ой аттестации

1. Задачи обслуживания аппаратуры
2. Основные понятия и определения технического обслуживания
3. Основные понятия и характеристики надежности
4. Причины отказов аппаратуры
5. Обеспечение надежности аппаратуры на этапах проектирования, изготовления, эксплуатации
6. Исходные данные для расчетов надежности
7. Методики расчетов надежности
8. Факторы, определяющие ремонтпригодность изделий медицинского назначения
9. Методы текущих ремонтов
10. Этапы текущего ремонта
11. Диагностические методы поиска отказов
12. Алгоритмы поиска отказов
- 13.

Контрольные вопросы 2-ой аттестации

1. Методы поиска неисправностей
2. Послеремонтная регулировка аппаратуры
3. Основные показатели ремонтпригодности
4. Алгоритм и расчет времени восстановления
5. Организация профилактического обслуживания
6. Виды профилактических работ
7. Периодичность регламентных работ
8. Способы использования аппаратуры
9. Определение параметров профилактического обслуживания
10. Виды комплектов ЗИПа
11. Схемы обеспечения ЗИПом
12. Критерии оценки комплектации аппаратуры запасными элементами
13. Математическая модель процесса обеспечения запасными элементами

Контрольные вопросы 3-ей аттестации

1. Основные понятия, определения и задачи контроля
2. Виды и методы контроля
3. Структура системы контроля
4. Параметры контроля аппаратуры
5. Требования к контролепригодности аппаратуры
6. Классификация объектов контроля
7. Оптимизация количества контролируемых параметров и очередности их проверки

8. Обоснованный выбор допусков, как фактор надежности
9. Уравнение эксплуатационных допусков
10. Методы компенсации эксплуатационных погрешностей

7. Контрольные вопросы для проведения экзамена

1. Задачи обслуживания аппаратуры
2. Основные понятия и определения технического обслуживания
3. Основные понятия и характеристики надежности
4. Причины отказов аппаратуры
5. Обеспечение надежности аппаратуры на этапах проектирования, изготовления, эксплуатации
6. Исходные данные для расчетов надежности
7. Методики расчетов надежности
8. Факторы, определяющие ремонтпригодность изделий медицинского назначения
9. Методы текущих ремонтов
10. Этапы текущего ремонта
11. Диагностические методы поиска отказов
12. Алгоритмы поиска отказов
13. Методы поиска неисправностей
14. Послеремонтная регулировка аппаратуры
15. Основные показатели ремонтпригодности
16. Алгоритм и расчет времени восстановления
17. Организация профилактического обслуживания
18. Виды профилактических работ
19. Периодичность регламентных работ
20. Способы использования аппаратуры
21. Определение параметров профилактического обслуживания
22. Виды комплектов ЗИПа
23. Схемы обеспечения ЗИПом
24. Критерии оценки комплектации аппаратуры запасными элементами
25. Математическая модель процесса обеспечения запасными элементами
26. Основные понятия, определения и задачи контроля
27. Виды и методы контроля
28. Структура системы контроля
29. Параметры контроля аппаратуры
30. Требования к контролепригодности аппаратуры
31. Классификация объектов контроля
32. Оптимизация количества контролируемых параметров и очередности их проверки
33. Обоснованный выбор допусков, как фактор надежности
34. Уравнение эксплуатационных допусков
35. Методы компенсации эксплуатационных погрешностей
36. Особенности технического обслуживания изделий медицинского назначения

8. Контрольные вопросы для проверки остаточных знаний

1. Основные понятия и определения технического обслуживания
2. Составные части технологии обслуживания
3. Основные понятия и характеристики надежности
4. Обеспечение надежности аппаратуры на этапах конструкторско-технологического проектирования и эксплуатации
5. Расчеты надежности аппаратуры
6. Факторы, определяющие ремонтпригодность

7. Методы ремонтов аппаратуры
8. Алгоритмы поиска отказов
9. Диагностические методы поиска
10. Основные показатели ремонтпригодности
11. Алгоритм расчета времени восстановления
12. Организация профилактических работ
13. Виды профилактических работ
14. Учет способа использования аппаратуры в профилактическом обслуживании
15. Виды комплектов ЗИПа
16. Схемы обеспечения ЗИПом
17. Обеспечение аппаратуры запасными элементами
18. Основные понятия и определения контроля
19. Виды, методы и структура контроля
20. Аппаратура, как объект контроля
21. Выбор контролируемых параметров и их допусков
22. Особенности технического обслуживания изделий медицинского назначения

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Зав.библиотекой _____

Электронные ресурсы

1. Самородов А.В. Лабораторная медицинская техника. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Самородов А.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2006.— 24 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31036.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Технология и организация восстановления деталей и сборочных единиц при сервисном обслуживании [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.Т. Лебедев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2014.— 96 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47366.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Столовых А.М. Практические советы по ремонту бытовой радиоэлектронной аппаратуры. Книга 2 [Электронный ресурс]/ Столовых А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2008.— 160 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20890.html>.— ЭБС «IPRbooks»

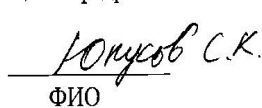
10. Материально - техническое обеспечение дисциплины «Технологии обслуживания систем медицинского назначения»

Для проведения аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы студентов имеются компьютерные классы и Интернет – центр с доступом к сети. Дисциплина обеспечена учебно – лабораторным оборудованием, требуемым для видов учебной работы согласно рабочему учебному плану специальности.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учётом рекомендаций примерной ООП ВО по направлению подготовки бакалавров 12.03.04 – «Биотехнические системы и технологии», программой бакалаврской подготовки профиля «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» и Приказ Министерства образования и науки РФ от 5 апреля 2017 г. № 301 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры"

Рецензент от выпускающей кафедры БиМАС по направлению


подпись


ФИО