

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра « Промышленная электроника »

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

 И.В. Макурин

« 20 » 12 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины « Диагностика и обслуживание медицинской техники »

основной профессиональной образовательной программы
подготовки бакалавров по направлению
12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»,
профиль «Инженерное дело в медико-биологической практике»

Форма обучения Очная
Технология обучения Традиционная

Комсомольск-на-Амуре 2017

Автор рабочей программы
доцент, канд. техн. наук, доцент


« 08 » 02 20 16 г.
Н.Н. Любушкина

СОГЛАСОВАНО

Директор библиотеки


« 08 » 02 20 16 г.
И.А. Романовская

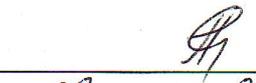
Заведующий кафедрой ПЭ


« 08 » 02 20 16 г.
Д.А. Киба

Декан электротехнического факультета


« 08 » 02 20 16 г.
А.С. Гудим

Начальник учебно-методического
управления


« 08 » 02 20 16 г.
Е.Е. Поздеева

Введение

Рабочая программа дисциплины «Диагностика и обслуживание медицинской техники» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 № 216, и основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии».

1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	<u>Диагностика и обслуживание медицинской техники</u>							
Цель дисциплины	приобретение студентами знаний в области теоретических основ организации сервисного обслуживания оборудования, современных методов его диагностики							
Задачи дисциплины	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.							
Основные разделы дисциплины	Принципы организации эксплуатации медицинской техники. Надежность медицинской техники. Методы повышения надежности медицинской техники. Ремонтопригодность медицинской техники. Расчет надежности медицинской техники. Организация технического обслуживания и ремонта медицинской техники. Основные положения контроля и диагностики медицинской техники.							
Общая трудоемкость дисциплины	3 з.е. / 108 академических часов							
	Семестр	Аудиторная нагрузка, ч				СРС, ч	Промежуточная аттестация, ч	Всего за семестр, ч
		Лекции	Пр. занятия	Лаб. работы	Курсовое проектирование			
8 семестр	33	33	–	–	42	–	108	
ИТОГО:	33	33	–	–	42	–	108	

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина «Диагностика и обслуживание медицинской техники» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
ПК-22 Готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	З1(ПК-22-1) Единую систему конструкторской документации	У1(ПК-22-1) Применять требования ЕСКД при проектировании медицинской электронной техники	Н1(ПК-22-1) владеть единой системой конструкторской документации
	З2(ПК-22-1) Нормативно-техническую документацию, относящуюся к диагностике и обслуживанию медицинской техники	У2(ПК-22-1) Проверять проектную документацию на соответствие требованиям ЕСКД	

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Диагностика и обслуживание медицинской техники» изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Дисциплина является вариативной дисциплиной входит, в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части.

Дисциплина формирует знания, умения и навыки, является первым этапом в освоении компетенции ПК-22.

Знания, умения и навыки, сформированные дисциплиной «Диагностика и обслуживание медицинской техники» закрепляются преддипломной практикой и являются основной для успешного выполнения выпускной квалификационной работы.

Входной контроль при изучении дисциплины не проводится.

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	66
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	33
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	33
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа, включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	42
Промежуточная аттестация обучающихся	Итоговая оценка

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	ЗУН
1	2	4	3	5	6
Раздел 1 Принципы организации эксплуатации медицинской техники					
Тема 1.1 Задачи эксплуатации. Эксплуатационно-технические показатели.	Лекция	1	традиционная	ПК-22	31(ПК-22-1)
Тема 1.2 Основные понятия теории вероятностей и массового обслуживания	Лекция	2	традиционная	ПК-22	31(ПК-22-1)
Организация эксплуатации медицинской техники	Практическое занятие	3	диалог	ПК-22	У1(ПК-22-1)
	СРС	1	изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-22	31(ПК-22-1) У1(ПК-22-1)
	СРС	2	подготовка к практическим занятиям	ПК-22	31(ПК-22-1) У1(ПК-22-1)
ИТОГО по разделу 1	Лекции	3	–	–	–
	Практические	3	–	–	–

1	2	4	3	5	6
	занятия				
	СРС	3	–	–	–
Текущий контроль по разделу 1		–	тест	–	–
Раздел 2 Надежность медицинской техники					
Тема 2.1 Безотказность. Законы распределения времени безотказной работы.	Лекция	2	традиционная	ПК-22	32(ПК-22-1)
Тема 2.2 Ремонтпригодность, долговечность, сохраняемость, готовность	Лекция	2	традиционная	ПК-22	32(ПК-22-1)
Тема 2.3 Влияние различных факторов на показатели надежности	Лекция	2	традиционная	ПК-22	32(ПК-22-1)
Надежность медицинской техники, структурная надежность	Практическое занятие	6	диалог	ПК-22	32(ПК-22-1) У2(ПК-22-1)
	СРС	2	изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-22	32(ПК-22-1) У2(ПК-22-1)
	СРС	2	подготовка к практическим занятиям	ПК-22	32(ПК-22-1) У2(ПК-22-1)
	СРС	6	подготовка и выполнение РГР	ПК-22	31(ПК-22-1) 32(ПК-22-1) У2(ПК-22-1)
ИТОГО по разделу 2	Лекции	6	–	–	–
	Практические занятия	6	–	–	–
	СРС	10	–	–	–
Текущий контроль по разделу 2		–	тест	–	–
Раздел 3 Методы повышения надежности медицинской техники					
Тема 3.1 Общие методы повышения надежности.	Лекция	2	традиционная	ПК-22	31(ПК-22-1) 32(ПК-22-1)
Тема 3.2 Повышение надежности на основе внедрения электроники. Резервирование	Лекция	2	традиционная	ПК-22	31(ПК-22-1) 32(ПК-22-1)
Повышение надежности медицинской техники	Практическое занятие	4	диалог	ПК-22	31(ПК-22-1) 32(ПК-22-1)
	СРС	2	изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-22	31(ПК-22-1) 32(ПК-22-1) У2(ПК-22-1)
	СРС	1	подготовка к практическим занятиям	ПК-22	32(ПК-22-1) У2(ПК-22-1)
	СРС	6	подготовка и выполнение РГР	ПК-22	31(ПК-22-1) 32(ПК-22-1) У2(ПК-22-1) Н1(ПК-22-1)
ИТОГО по разделу 3	Лекции	4	–	–	–
	Практические	4	–	–	–

1	2	4	3	5	6
	занятия				
	СРС	9	–	–	–
Текущий контроль по разделу 3		–	тест	–	–
Раздел 4 Расчет надежности медицинской техники					
Тема 4.1 Аналитический расчет. Расчет по статистическим данным	Лекция	2	интерактивная лекция	ПК-22	32(ПК-22-1)
Тема 4.2 Критерии согласия. Контроль надежности	Лекция	2	интерактивная лекция	ПК-22	32(ПК-22-1)
Тема 4.3 Испытания по оценке надежности медицинской техники	Лекция	2	традиционная	ПК-22	32(ПК-22-1)
Аналитический расчет надежности медицинской техники.	Практическое занятие	6	диалог	ПК-22	У2(ПК-22-1)
	СРС	1	изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-22	32(ПК-22-1) У2(ПК-22-1)
	СРС	2	подготовка к практическим занятиям	ПК-22	32(ПК-22-1) У2(ПК-22-1)
	СРС	6	подготовка и выполнение РГР	ПК-22	31(ПК-22-1) 32(ПК-22-1) У2(ПК-22-1) Н1(ПК-22-1)
ИТОГО по разделу 4	Лекции	6	–	–	–
	Практические занятия	6	–	–	–
	СРС	9	–	–	–
Текущий контроль по разделу 4		–	тест	–	–
Раздел 5. Ремонтопригодность медицинской техники					
Тема 5.1 Факторы, влияющие на ремонтпригодность. Распределение времени текущего ремонта	Лекция	2	традиционная	ПК-22	31(ПК-22-1) 32(ПК-22-1) У1(ПК-22-1)
Тема 5.2 Поиск неисправных элементов. Расчет ремонтпригодности	Лекция	2	традиционная	ПК-22	31(ПК-22-1) 32(ПК-22-1) У1(ПК-22-1)
Определение ремонтпригодности медицинской аппаратуры	Практическое занятие	4	диалог	ПК-22	31(ПК-22-1) 32(ПК-22-1) У1(ПК-22-1)
	СРС	2	изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-22	31(ПК-22-1) 32(ПК-22-1) У1(ПК-22-1)
	СРС	1	подготовка к практическим занятиям	ПК-22	31(ПК-22-1) 32(ПК-22-1) У1(ПК-22-1)
	СРС	2	подготовка и выполнение РГР	ПК-22	31(ПК-22-1) У2(ПК-22-1) Н1(ПК-22-1)

1	2	4	3	5	6
ИТОГО по разделу 5	Лекции	4	–	–	–
	Практические занятия	4	–	–	–
	СРС	5	–	–	–
Текущий контроль по разделу 5		–	тест	–	–
Раздел 6. Организация технического обслуживания и ремонта медицинской техники					
Тема 6.1 Этапы технического обслуживания. Периодичность и продолжительность профилактических работ. Общие положения о комплектации ЗИПом. Определение комплекта ЗИПа	Лекция	2	традиционная	ПК-22	31(ПК-22-1) 32(ПК-22-1) У1(ПК-22-1)
Тема 6.2 Основные задачи и правила технического обслуживания. Гарантийный ремонт. Ремонт после гарантийного срока. Эффективность и экономичность эксплуатации	Лекция	2	традиционная	ПК-22	31(ПК-22-1) 32(ПК-22-1) У1(ПК-22-1)
Организация технического обслуживания и ремонта медицинской техники	Практическое занятие	4	диалог	ПК-22	31(ПК-22-1) 32(ПК-22-1) У1(ПК-22-1)
	СРС	1	изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-22	31(ПК-22-1) 32(ПК-22-1) У1(ПК-22-1)
	СРС	2	подготовка к практическим занятиям	ПК-22	31(ПК-22-1) 32(ПК-22-1) У1(ПК-22-1)
ИТОГО по разделу 6	Лекции	4	–	–	–
	Практические занятия	4	–	–	–
	СРС	3	–	–	–
Текущий контроль по разделу 6		–	тест	–	–
Раздел 7. Основные положения контроля и диагностики медицинской техники					
Тема 7.1 Задачи контроля и диагностики. Структура системы контроля и диагностики.	Лекция	2	традиционная	ПК-22	32(ПК-22-1) У2(ПК-22-1) Н1(ПК-22-1)
Тема 7.2 Выборы параметров для контроля и диагностики.	Лекция	2	традиционная	ПК-22	32(ПК-22-1) У2(ПК-22-1) Н1(ПК-22-1)
Тема 7.3 Алгоритмы поиска неисправностей. Эффективность контроля и диагностики	Лекция	2	традиционная	ПК-22	32(ПК-22-1) У2(ПК-22-1) Н1(ПК-22-1)
Методы диагностики медицинской техники	Практическое занятие	6	диалог	ПК-22	32(ПК-22-1) У2(ПК-22-1) Н1(ПК-22-1)
	СРС	2	изучение теоретических разделов	ПК-22	32(ПК-22-1) У2(ПК-22-1) Н1(ПК-22-1)

1	2	4	3	5	6
			дисциплины		
	СРС	1	подготовка к практическим занятиям	ПК-22	32(ПК-22-1) У2(ПК-22-1) Н1(ПК-22-1)
ИТОГО по разделу 7	Лекции	6	–	–	–
	Практические занятия	6	–	–	–
	СРС	3	–	–	–
Текущий контроль по разделу 7		–	тест	–	–
Промежуточная аттестация по дисциплине		–	Итоговая оценка	–	–
ИТОГО по дисциплине	Лекции	33	–	–	–
	Практические занятия	33	–	–	–
	СРС	42	–	–	–
ИТОГО: общая трудоемкость дисциплины 108 часов, в том числе с использованием активных методов обучения 37 часов					

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

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Диагностика и обслуживание медицинской техники», состоит из следующих компонентов: изучение теоретических разделов дисциплины; подготовка к лабораторным занятиям; подготовка и оформление расчетно-графического задания. Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы учащимся рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

- 1) Любушкина, Н.Н. электронные промышленные устройства. Курсовой проект «Расчет надежности радиоэлектронных устройств»: Учеб. пособие. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2004. - 47 с.

Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы представлен в таблице 4.

Таблица 5 – Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентов при 11-недельном семестре

Вид самостоятельной работы	Часов в неделю											Итого по видам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Подготовка к практическим занятиям	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
Изучение теоретических разделов дисциплины	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
Подготовка и выполнение РГР		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
ИТОГО в 8 семестре	2	4	42									

7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Разделы 1-7	31(ПК-22-1), 32(ПК-22-1)	Тест	Правильность выполнения задания
Разделы 1-7	31(ПК-22-1), 32(ПК-22-1), У1(ПК-22-1), У2(ПК-22-1), Н1(ПК-22-1)	Практические задания	Полнота и правильность выполнения задания
Разделы 1-5	31(ПК-22-1), 32(ПК-22-1), У1(ПК-22-1), У2(ПК-22-1), Н1(ПК-22-1)	РГР	Полнота и правильность выполнения задания

Промежуточная аттестация проводится в форме *итоговой оценки*.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 6 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>				
1	Тест	10 неделя	10 баллов	10 баллов – 91-100 % правильных ответов – высокий уровень знаний; 8 баллов – 71-90 % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний; 6 баллов – 61-70 % правильных ответов – средний уровень знаний; 4 балла – 51-60 % правильных ответов – низкий уровень знаний; 0 баллов – 0-50 % правильных ответов – очень низкий уровень знаний.
2	Практическое занятие 1	в течение семестра	5 баллов	5 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 4 балла – студент показал хорошие навыки
3	Практическое занятие 2	в течение семестра	5 баллов	
4	Практическое занятие 3	в течение семестра	5 баллов	
5	Практическое	в течение	5 баллов	

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
	занятие 4	семестра		применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 3 балла – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 2 балла – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
6	Практическое занятие 5	в течение семестра	5 баллов	
7	Практическое занятие 6	в течение семестра	5 баллов	
8	Практическое задание 7	в течение семестра	5 баллов	
9	Выполнение РГР	в течение семестра	5 баллов	
ИТОГО:			50 баллов	
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для текущего контроля по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый, минимальный уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий, максимальный уровень)				

Задания для текущего контроля

ТЕСТ

1 Отказом является

- А) Событие, являющееся закономерностью проведения процесса
- Б) Событие, позволяющее более правильно рассчитать
- В) Событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния объекта.
- Г) Событие, составляющее часть большого ансамбля

2 Показатели надежности:

- А) Служат для количественной оценки уровня надежности объекта
- Б) Характеризуют способность объекта непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторого времени
- В) Свойство элемента сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при надлежащем техническом обслуживании и ремонте
- Г) Характеризуют свойство элемента сохранять эксплуатационные качества во время хранения и транспортировки

3 Показатели безотказности:

- А) Характеризуют свойство элемента сохранять эксплуатационные качества во время хранения и транспортировки
- Б) Служат для количественной оценки уровня надежности объекта
- В) Характеризуют способность объекта непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторого времени
- Г) Свойство элемента сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при надлежащем техническом обслуживании и ремонте

4 Показатели долговечности:

- А) Характеризуют способность объекта непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторого времени
- Б) Характеризуют свойство элемента сохранять эксплуатационные качества во время хранения и транспортировки
- В) Свойство элемента сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при надлежащем техническом обслуживании и ремонте
- Г) Служат для количественной оценки уровня надежности объекта

5 Показатели сохраняемости:

- А) Служат для количественной оценки уровня надежности объекта
- Б) Характеризуют свойство элемента сохранять эксплуатационные качества во время хранения и транспортировки
- В) Свойство элемента сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при надлежащем техническом обслуживании и ремонте
- Г) Характеризуют способность объекта непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторого времени

6 Поверка:

- А) Способ признания технического средства пригодным с использованием метрологических процедур
- Б) Некая проверка, проводящаяся с временным интервалом
- В) Поверка проверяет соответствие технических характеристик техники
- Г) Проверяет работу инженера

7 Что входит в комплекс технического обслуживания? (выберите несколько вариантов ответов)

- А) Ремонт
- Б) Хранение
- В) Перевозка
- Г) Монтаж
- Д) Наладка

8 Периодичность поверки приборов для электрофизиологических исследований:

- А) Раз в 2 года
- Б) Раз в год
- В) Раз в полгода
- Г) Раз в месяц

9 Какой документ регламентирует общие технические условия для медицинского оборудования:

- А) ГОСТ Р 50444-92
- Б) ГОСТ Р МЭК 601-1-1-96
- В) ГОСТ Р 50267.0-92
- Г) ГОСТ Р 50267.0.2-95

10 Техническое обслуживание и ремонтное обеспечение ЭТО:

- А) Комплекс операций по установлению неисправностей производственного оборудования (изделий, деталей) в процессе технической эксплуатации, хранения и транспортировки
- Б) Комплекс операций по поддержанию работоспособности или исправности производственного оборудования (изделий, деталей) в процессе технической эксплуатации, хранения и транспортировки
- В) Проведение ремонта
- Г) Обслуживание технических приборов

11 Технические испытания:

- А) Испытания, в соответствии с метрологической методикой
- Б) Испытания с использованием технических приспособлений и устройств.
- В) Испытания прибора в «полевых условиях»

Г) испытания на прочность

12 Нормативная документация:

А) Документация, устанавливающая комплекс норм, правил, положений требований, обязательных при проектировании, разработке и эксплуатации.

Б) Документация, устанавливающая правила использования техническими средствами и их комплектующими.

В) Свод правил и норм, которым должны соответствовать технические средства

Г) Инструкция сборки и пользования техническими средствами медицинского назначения

13 Диагностирование:

А) Один из путей определения работ по повышению надежности оборудования

Б) Один из путей определения работ по повышению долговечности оборудования

В) Один из путей определения работ по повышению производительности оборудования

Г) Один из путей определения работ по уменьшению сложности оборудования

14 Диагностирование над объектом можно проводить:

А) Функциональным способом

Б) Тестовым способом

В) Обоими

Г) Ни одним из них

15 Объект диагностирования:

А) Объект, который исследуют на предмет неисправностей

Б) Часть диагностической системы, без которой не может быть диагностирования

В) Физический объект, который принимает участие в процедуре диагностирования

Г) Ни один ответ не верный

16 Где применяется функциональное и тестовое диагностирование?

А) Инженером в ЛПУ

Б) Инженером в специальном центре

В) Инженером в центре стандартизации

Г) Везде из вышеперечисленных

17 Отладка программного обеспечения

А) Этап разработки компьютерной программы, на котором доделывают недостающие программные средства

Б) Этап разработки компьютерной программы, на котором обнаруживают, локализуют и устраняют ошибки

В) Этап разработки компьютерной программы, на котором происходит компиляция и выход программы в релиз

Г) Этап разработки компьютерной программы, на котором обнаруживают, локализуют и отправляют ошибки в техническую поддержку

18 Контрольно-измерительная аппаратура:

А) Аппаратура, которая настраивает технические средства

Б) Аппаратура, применяющаяся для проведения испытаний технических средств

В) Аппаратура, позволяющая проводить измерения

Г) Аппаратура для испытания средств наблюдения

19 Электробезопасность:

А) Система организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих вредное и опасное воздействие на работающих от электрического тока и электрической дуги

Б) Система организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих воздействие электрического тока на рабочих

В) Система организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих замыкание технических средств

20 Безопасное использование изделий медицинской техники устанавливаются:

- А) Сводом правил медицинского учреждения
- Б) ГОСТ
- В) Техникой безопасности старшего инженера
- Г) Инструкцией по эксплуатации
- Д) Все ответы верны

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Практическое занятие 1. Организация эксплуатации медицинской техники

Определение эксплуатационно-технических показателей по видам медицинских приборов.

Практическое занятие 2. Надежность медицинской техники, структурная надежность

Определение структурной надежности медицинского прибора. Выявление параллельных и последовательных блоков.

Практическое занятие 3. Повышение надежности медицинской техники.

Определение правил эксплуатации медицинского прибора. Определение нормальных условий эксплуатации, показателей нормальной эксплуатации. Определение коэффициентов нагрузки, влияющих на надежность работы аппаратуры. Выявление мер, способствующих повышению надежности медицинской аппаратуры.

Практическое занятие 4. Аналитический расчет надежности медицинской техники.

Расчет надежности медицинской аппаратуры аналитическим методом. Определение интенсивностей отказов элементов, режимов работы блоков.

Практическое занятие 5. Определение ремонтпригодности медицинской аппаратуры.

Ремонтпригодность медицинской аппаратуры, определение готовности аппаратуры по статистическим данным.

Практическое занятие 6. Организация технического обслуживания и ремонта медицинской техники.

Техническое обслуживание медицинской аппаратуры по видам приборов. Периодичность обслуживания. Ремонт медицинской аппаратуры, продолжительность ремонта. Влияние ЗИП на время ремонта.

Практическое занятие 7. Методы диагностики медицинской техники.

Структура системы контроля и диагностики. Выбор параметров для контроля и диагностики. Способы построения алгоритмов поиска неисправностей. Интегральные методы диагностики.

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

Каждому студенту необходимо выполнить расчет надежности медицинского прибора, дать возможные методы улучшения эксплуатационных характеристик, методов повышения ремонтпригодности.

Исходные данные для расчета

Для схемы медицинского прибора выполняется аналитический расчет надежности:

- Построение надежностной схемы медицинского прибора.
 - Определение коэффициентов нагрузки элементов медицинского прибора.
 - Определение интенсивности отказов элементов медицинского прибора.
 - Определение поправочных коэффициентов, учитывающих условия работы элементов.
 - Определение времени безотказной работы медицинского прибора.
 - Определение вероятностных характеристик медицинского прибора.
- Каждому студенту выдается индивидуальное задание.

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

8.1 Основная литература

1) Поляков, В. А. Основы технической диагностики: Учебное пособие / В.А. Поляков. [Электронный ресурс] – М.: НИЦ Инфра-М, 2013. – 118 с. //ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php#> – Заглавие с экрана.

2) Сборник нормативных документов по сервисному обслуживанию медицинского оборудования [Электронный ресурс] / . – Электрон. текстовые данные. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. – 116 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62665.html> – Заглавие с экрана.

3) Кореневский, Н.А. Эксплуатация и ремонт биотехнических систем медицинского назначения: Учебное пособие для вузов / Н. А. Кореневский, Е. П. Попечителей. - Старый Оскол: ТНТ, 2012. - 431с.

8.2 Дополнительная литература

4) Диагностирование, ремонт и техническое обслуживание систем управления бытовых машин и приборов [Электронный ресурс] : учебник / Ж.А. Романович [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – М. : Дашков и К, 2016. – 316 с. – 978-5-394-01631-8. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60694.html> – Заглавие с экрана.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1) Библиотека РФФИ <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>
- 2) Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" <https://cyberleninka.ru/>
- 3) Единое окно доступа к информационным ресурсам <http://window.edu.ru/>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Изучение дисциплины «Диагностика и обслуживание медицинской техники» осуществляется в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студента. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций и практических занятий. Разделы дисциплин следует изучать последовательно, начиная с первого. Каждый раздел, формирует необходимые условия для создания системного представления о предмете дисциплины.

Самостоятельная работа является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений. СРС включает следующие виды работ:

- работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуальному заданию;
- опережающую самостоятельную работу;
- выполнение расчетно-графической работы;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовку к мероприятиям текущего контроля;
- подготовку к промежуточной аттестации (итоговая оценка).

Студенту необходимо усвоить и запомнить основные термины, понятия и их определения, подходы, концепции и методики.

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения дисциплины осуществляется во время аудиторных занятий. Для этого, во время лекций используются элементы дискуссии и контрольные вопросы. Уровень освоения умений и навыков проверяется в процессе лабораторных и практических занятий. Для этого используются задания, подготовленные студентами во время семестра и предназначенные для текущего контроля (таблица 6).

Промежуточная аттестация (зачет с оценкой) производится в конце семестра и также оценивается в баллах.

Итоговый рейтинг определяется суммированием баллов по результатам текущего контроля и баллов, полученных на промежуточной аттестации по результатам экзамена. Максимальный итоговый рейтинг – 50 баллов. Оценке «отлично» соответствует 43 - 50 баллов; «хорошо» – 37 - 42; «удовлетворительно» – 33 - 36; менее 32 – «неудовлетворительно» (смотри таблицу 6).

Расчетно-графическая работа

РГР ориентировано на формирование и развитие у обучающихся умений и навыков проектирования и представления результатов их проектной деятельности с учетом и использованием действующих нормативных и методических документов университета.

В ходе выполнения РГР студенты закрепляют теоретические знания, полученные при изучении дисциплины, глубже знакомятся с практическими методами аналитического расчета надежности медицинской техники. Студенты учатся принимать обоснованные решения путем сравнения вариантов, логических суждений, рассмотрения основных теоретических положений; умению кратко и точно излагать ход расчета.

При выполнении РГР студенты глубже изучают основную и специальную литературу, учатся работать с Internet ресурсами.

Содержание РГР

РГР состоит из пояснительной записки. Пояснительная записка должна содержать: введение, основную часть (этапы расчета со всеми пояснениями), заключение и список использованных источников. Основную часть можно разбить на разделы и подразделы, название которых должно соответствовать их основному содержанию.

Пояснительную записку представляют к защите в сброшюрованном виде. Примерный объем пояснительной записки 10 – 15 с.

Выполненная пояснительная записка должна удовлетворять нормативным документам университета, с которыми можно ознакомиться в отделе стандартизации или на сайте университета. Отступления от указанных требований могут служить основанием для возврата РГР на исправление.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины *«Диагностика и обслуживание медицинской техники»* основывается на активном использовании Microsoft Office в процессе подготовки РГР.

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>. Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения практических заданий.

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

Для реализации программы дисциплины «Диагностика и обслуживание медицинской техники» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
108/3	Лаборатория элементов и узлов биомедицинской и экологической техники	система биомедицинских измерений KL-72001	симулятор
		персональные компьютеры	
		NI VirtualBench	
		программное обеспечение KL-720	