

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

Энергетики и управления

(наименование факультета)

А.С. Гудим

(подпись, ФИО)

«28» 06 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Диагностика и обслуживание медицинской техники»

Направление подготовки	12.03.04 Биотехнические системы и технологии
Направленность (профиль) образовательной программы	Инженерное дело в медико-биологической практике
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
4	7	3

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой	Кафедра «Промышленная электроника»

Разработчик рабочей программы:


Заведующий кафедрой, Доцент, Кандидат технических наук



Любушкина Н.Н

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
Кафедра «Промышленная электроника»



Любушкина Н.Н.

1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Диагностика и обслуживание медицинской техники» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации от 19.09.2017 № 950, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Инженерное дело в медико-биологической практике» по направлению подготовки «12.03.04 Биотехнические системы и технологии».

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 26.014 «СПЕЦИАЛИСТ В ОБЛАСТИ РАЗРАБОТКИ, СОПРОВОЖДЕНИЯ И ИНТЕГРАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ В ОБЛАСТИ BIOTEХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ».

Обобщенная трудовая функция: А Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения.

НУ-6 Составлять заявки на запасные детали и расходные материалы, НУ-7 Применять основные правила выполнения ремонта и технологии обслуживания биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения.

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 / темы 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.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Диагностика и обслуживание медицинской техники» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ПК-2 Способен выполнять оценку состояния и наладку оборудования биотехнических систем медицинского, экологи-	ПК-2.1 Знает принципы конструирования оборудования биотехнических систем медицинского, экологического и биометрическо-	Знать принципы диагностики и методы обслуживания медицинской техники

ческого и биометрического назначения	го назначения ПК-2.2 Умеет проводить оценку состояния оборудования биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения ПК-2.3 Владеет навыками наладки оборудования биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	Уметь проводить оценку состояния оборудования биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения Владеет навыками наладки оборудования биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
--------------------------------------	---	--

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Диагностика и обслуживание медицинской техники» изучается на 4 курсе, 7 семестре.

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

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и / или опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: «Биотехнические системы медицинского назначения», «Аппараты и системы экологического контроля».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Диагностика и обслуживание медицинской техники», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Производственная практика (проектно-конструкторская практика)», «Производственная практика (преддипломная практика)».

Дисциплина «Диагностика и обслуживание медицинской техники» частично реализуется в форме практической подготовки.

Дисциплина «Диагностика и обслуживание медицинской техники» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся активной гражданской позиции, уважения к правам и свободам человека, знания правовых основ и законов, воспитание чувства ответственности или умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения или творчески развитой личности, системы осознанных знаний, ответственности за выполнение учебно-производственных заданий и т.д.

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 з.е., 108 акад. час.

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
------------------	---------------------------

Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	48
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками), в том числе в форме практической подготовки:	32
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), в том числе в форме практической подготовки:	16 16
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	60
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой	0

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

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Раздел 1 Принципы организации эксплуатации медицинской техники				
Тема 1.1 Задачи эксплуатации. Эксплуатационно-технические показатели.	2			
Тема 1.2 Основные понятия теории вероятностей и массового обслуживания	2			
Организация эксплуатации медицинской техники		4*		
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, подготовка и оформление расчетно-графической работы				10
Раздел 2 Надежность медицинской техники				
Тема 2.1 Безотказность. Законы распределения	2			

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
времени безотказной работы.				
Тема 2.2 Ремонтпригодность, долговечность, сохраняемость, готовность	2			
Тема 2.3 Влияние различных факторов на показатели надежности	2			
Надежность медицинской техники, структурная надежность		2*		
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, подготовка и оформление расчетно-графической работы				10
Раздел 3 Методы повышения надежности медицинской техники				
Тема 3.1 Общие методы повышения надежности.	2			
Тема 3.2 Повышение надежности на основе внедрения электроники. Резервирование	2			
Повышение надежности медицинской техники		2*		
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, подготовка и оформление расчетно-графической работы				10
Раздел 4 Расчет надежности медицинской техники				
Тема 4.1 Аналитический расчет. Расчет по статистическим данным	2			
Тема 4.2 Критерии согласия. Контроль надежности. Испытания по оценке надежности медицинской техники	2			
Аналитический расчет надежности медицинской техники.		2*		
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, подготовка и оформление расчетно-графической работы				10
Раздел 5. Ремонтпригодность медицинской техники				
Тема 5.1 Факторы, влияющие на ремонтпригодность. Распределение времени текущего ремонта	2			
Тема 5.2 Поиск неисправных элементов. Рас-	2			

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
чет ремонтпригодности				
Определение ремонтпригодности медицинской аппаратуры		2*		
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, подготовка и оформление расчетно-графической работы				10
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	2			
Тема 6.2 Основные задачи и правила технического обслуживания. Гарантийный ремонт. Ремонт после гарантийного срока. Эффективность и экономичность эксплуатации	2			
Организация технического обслуживания и ремонта медицинской техники		2*		
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, подготовка и оформление расчетно-графической работы				5
Раздел 7. Основные положения контроля и диагностики медицинской техники				
Тема 7.1 Задачи контроля и диагностики. Структура системы контроля и диагностики.	2			
Тема 7.2 Выборы параметров для контроля и диагностики.	2			
Тема 7.3 Алгоритмы поиска неисправностей. Эффективность контроля и диагностики	2			
Методы диагностики медицинской техники		2*		
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, подготовка и оформление расчетно-графической работы				5
ИТОГО по дисциплине	32	16		60

* реализуется в форме практической подготовки

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	20
Подготовка к занятиям семинарского типа	20
Подготовка и оформление Расчетно-графической работы	20
	60

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

Поляков, В. А. Основы технической диагностики : учеб. пособие / В.А. Поляков. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 118 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/1676. - ISBN 978-5-16-005711-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1012415> (дата обращения: 05.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

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

8.2 Дополнительная литература

Корневский, Н.А. Биотехнические системы медицинского назначения : учебник для вузов / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей. - Старый Оскол: ТНТ, 2012. - 685с.

Корневский, Н.А. Узлы и элементы биотехнических систем : учебник для вузов / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей. - Старый Оскол: ТНТ, 2012. - 445с.

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Любушкина Н.Н. Расчет надежности радиоустройств. Методические указания. Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре гос. техн. ун-т, 2001

8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- 1) Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM - <http://www.znanium.com>
- 2) Электронно-библиотечная система IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru>
- 3) Информационно-справочная система «Консультант плюс».

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

1) IAR Embedded Workbench® IDE User Guide for Atmel® Corporation's AVR® Microcontrollers http://netstorage.iar.com/SuppDB/Public/UPDINFO/004793/ew/doc/EWAVR_UserGuide.pdf

8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 7 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html
FESTO FluidSim E	Академическая лицензия, договор АЭ44 №007/11 от 12.12.2016

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в

аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.

4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 8 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
300/3	Лаборатория элементов и узлов биомедицинской и экологической техники	Система биомедицинских измерений KL-72001 Персональные компьютеры NI VirtualBench Программное обеспечение KL-720

10.2 Технические и электронные средства обучения

При проведении занятий используется аудитория, оборудованная проектором (стационарным или переносным) для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий необходим компьютер с установленным на нем браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций.

Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- читальный зал НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы (ауд. 211, 213 корпус № 3).

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и ре-

флексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Диагностика и обслуживание медицинской техники»

Направление подготовки	12.03.04 Биотехнические системы и технологии
Направленность (профиль) образовательной программы	Инженерное дело в медико-биологической практике
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
4	7	3

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой	Кафедра «Промышленная электроника»

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

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 / темы 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.

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Разделы 1-7	ПК-2	Тест	Правильность выполнения задания
Разделы 1-7	ПК-2	Практические задания	Полнота и правильность выполнения задания
Разделы 1-5	ПК-2	Расчетно-графическая работа	Полнота и правильность выполнения задания

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
7 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой</i>				
1	Тест	10 неделя	20 баллов	20 баллов – 91-100 % правильных ответов – высокий уровень знаний; 15 баллов – 71-90 % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний;

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				10 баллов – 61-70 % правильных ответов – средний уровень знаний; 5 балла – 51-60 % правильных ответов – низкий уровень знаний; 0 баллов – 0-50 % правильных ответов – очень низкий уровень знаний.
2	Практическое задание 1	в течение семестра	10 баллов	10 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 8 баллов – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 6 баллов – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
3	Практическое задание 2	в течение семестра	10 баллов	
4	Практическое задание 3	в течение семестра	10 баллов	
5	Практическое задание 4	в течение семестра	10 баллов	
6	Практическое задание 5	в течение семестра	10 баллов	
7	Практическое задание 6	в течение семестра	10 баллов	
8	Практическое задание 7	в течение семестра	10 баллов	
9	Расчетно-графическая работа	в течение семестра	10 баллов	
ИТОГО:		-	100 баллов	
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации 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)				

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

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

вания

- 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 задания

Практическое задание 1. Организация эксплуатации медицинской техники

Определение эксплуатационно-технических показателей по видам медицинских приборов.

Практическое задание 2. Надежность медицинской техники, структурная надежность

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

Практическое задание 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 задание 4. Аналитический расчет надежности медицинской техники.

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

Практическое задание 5. Определение ремонтпригодности медицинской аппаратуры.

Ремонтпригодность медицинской аппаратуры, определение готовности аппаратуры по статистическим данным.

Практическое задание 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 задание 7. Методы диагностики медицинской техники.

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

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.