	ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА		Стр. 1 из 10
	Система менеджмента качества	И-НАО "ВКТУ" 026-II-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	



Министерство науки и высшего образования Республики Казахстан


ВКТУ им.Д.Серикбаева

УТВЕРЖДАЮ:
 Декан ШИТиИС:
 Кумаргажанова С.К.
 _____ 2023 г.

ПОВЕРКА, БЕЗОПАСНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ
 Рабочая учебная программа (силлабус)

Образовательная программа: 6В07109 - Медицинский инжиниринг
 Код дисциплины: MTSU 3216
 Количество кредитов: 5
 Цикл: БД
 Компонент: КВ

Усть-Каменогорск, 2023

	ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА		Стр. 2 из 10
	Система менеджмента качества	И-НАО "ВКТУ" 026-II-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	

Рабочая учебная программа (силлабус) разработана в школе «ШИТиИС» на основании Государственного общеобразовательного стандарта высшего образования, утв. Приказом Министра образования и науки РК от 31.10.2018г. №604, Правил организации учебного процесса по кредитной технологии (Приказ Министра образования и науки РК от 12.10.2018 г. №563), Образовательной программы, Рабочего учебного плана, Каталога элективных дисциплин.

Одобрено Комиссией по обеспечению качества

Председатель

Дата 10.03.2023 г. протокол №1


Жомартқызы Г.

Руководитель образовательной программы

Оразова А.Ж.
6B07109

Разработал

Алибекқызы К.
и.о.ассоциированный
профессор ШИТиИС

	ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА		Стр. 3 из 10
	Система менеджмента качества	И-НАО "ВКТУ" 026-II-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

1.1 Краткое описание дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Поверка, безопасность и надежность медицинской техники» направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью 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.
- способностью осуществлять мероприятия по обслуживанию медицинской техники

1.2 Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины:

Формирование у студентов знаний в области обеспечения надежности и безопасности медицинской техники, методов и средств поверки медицинских аппаратов и систем.


Задачи изучения дисциплины:

- изучение базовых понятий обеспечения надежности, поверки и безопасности медицинской техники;
- ознакомление с факторами, влияющими на надежность медицинских аппаратов и систем;
- исследование влияния контроля и диагностики на надежность и безопасность медицинской техники;
- овладение методами испытания на надежность;
- приобретение навыков расчета и повышения надежности медицинской техники.

1.3 Результаты обучения

Результаты обучения определяются на основе Дублинских дескрипторов соответствующего уровня образования и выражаются через компетенции.

Формируемые ключевые компетенции	Результаты обучения (единицы ключевых компетенций)	
	образовательной программы	дисциплины
КК6 - Применение знаний и пониманий; способность прогнозирования надежности эксплуатации медицинского оборудования и их элементов с учетом безопасного их применения для пациентов и персонала	PO9 - осуществлять поверку, калибровку, настройку и ремонт медицинской техники	- Знать: тестовые сигналы, имитаторы биологических сигналов и биообъектов; компьютерные имитационные программы; автоматизированные системы поверки; испытательные стенды; поверочные схемы для диагностических; терапевтических; хирургических приборов и систем; методики поверки; испытательные станции промышленных предприятий; климатические, энергетические испытания, оценку надежности, испытания на безопасность обслуживания; правовые основы обслуживания медицинской техники; методы обеспечения безопасности
	PO11 - конструировать, монтировать и эксплуатировать приборы и системы медицинского оборудования с соблюдением мер безопасности пациентов и персонала	
КК7 - Применение знаний и пониманий; Обработать и анализировать	PO13 - прогнозировать надежность эксплуатации медицинского оборудования и их элементов, с учетом безопасного применения для пациентов и персонала	

	ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА		Стр. 4 из 10
	Система менеджмента качества	И-НАО "ВКТУ" 026-II-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	

Формируемые ключевые компетенции	Результаты обучения (единицы ключевых компетенций)	
	образовательной программы	дисциплины
биосигналы и медицинские изображения с применением автоматизации и компьютерных технологий		электронно-медицинской аппаратуры; проектирование нестандартного оборудования и приспособлений для медико-биологических экспериментов; нормативную документацию по обслуживанию и разработкам. - уметь: использовать средства для аттестации, метрологического обеспечения и безопасной эксплуатации разрабатываемых приборов, аппаратов и систем; владеть: методами организации регламентных работ, проверок и аттестаций изделий медицинской техники; методами расчета и экспериментальной оценки надежности медицинской аппаратуры в ходе её разработки, эксплуатации и ремонта; методики поверки, калибровки и тестирования типового медицинского оборудования, аппаратов и комплексов, а также технических средств биологических лабораторий.

1.4 Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

1.4.1 Основные образовательные технологии


При проведении учебных занятий предусматривается использование следующих образовательных технологий:

- интерактивная лекция (применение следующих активных форм обучения: ведомая (управляемая) дискуссия или беседа; демонстрация слайдов или учебных фильмов; мозговой штурм; мотивационная речь);
- построение сценариев развития различных ситуаций на основе заданных условий;

1.4.2 Адаптивные образовательные технологии (инклюзивное обучение)

Для успешного освоения дисциплины при обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья могут применяться следующие адаптивные образовательные технологии: Для успешного освоения дисциплины при обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья могут применяться следующие адаптивные образовательные технологии:

- дистанционное обучение;
- индивидуальная направленность (например, использование экранных клавиатур и альтернативных устройств ввода информации для учащихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата;
- оснащение учебных аудиторий для учащихся с нарушениями слуха компьютерами, аудиоаппаратурой, видеоаппаратурой, электронными досками);

	ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА		Стр. 5 из 10
	Система менеджмента качества	И-НАО "ВКТУ" 026-II-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	

- предметно-ориентированный (процесс постановки целей, т. е. цели формируются через результаты деятельности учащихся); - проведение дополнительных личных консультаций и занятий со студентами, организованных для помощи в создании учебного материала.

1.4.3 Инновационные образовательные технологии

При проведении учебных занятий предусматривается использование следующих инновационных образовательных технологий:

- информационно-коммуникационная;
- поисково-исследовательская (самостоятельная исследовательская деятельность студентов в процессе обучения).

1.5 Пререквизиты

Методы обработки биомедицинских сигналов

1.6 Постреквизиты

Программные средства систем автоматизации, Написание и защита дипломной работы (проекта)


1.7 Трудоемкость дисциплины

Виды работ	часы
Лекции	15
Практические работы	30
СРОП	30
СРО	75
Форма проведения итогового контроля	экзамен

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Тематический план


№	Наименование темы и ее содержание	Трудоемкость в часах	Ссылка на литературу
Лекционные занятия			
1	Тема 1. Основы метрологии и организации метрологического контроля	2	1,2
2	Тема 2. Виды поверок и способы их выполнения	2	1,2
3	Тема 3. Рекомендации по проектированию систем электроснабжения медицинских учреждений	2	1,3

	ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА		Стр. 6 из 10
	Система менеджмента качества	И-НАО "ВКТУ" 026-И-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	

№	Наименование темы и ее содержание	Трудоемкость в часах	Ссылка на литературу
4	Тема 4. Медицинские разделительные трансформаторы	2	1
5	Тема 5. Источники бесперебойного питания (ИБП) в системах гарантированного электроснабжения медицинских помещений	2	3
6	Тема 6. Щиты вводно-распределительные для медицинских помещений	1	5
7	Тема 7. Способы защиты от поражения электрическим током	1	2
8	Тема 8. Электробезопасность медицинской электронной техники	1	3
9	Тема 9. Влияние электромагнитных полей на здоровье человека и способы защиты от их вредного воздействия	1	4
10	Тема 10. Ионизирующее излучение, последствия для здоровья и защитные меры	1	5
ИТОГО		15	
Практические занятия			
1	Тема 1. Основные группы терминов надежности. Свойства надежности.	4	1-4
2	Тема 2. Примеры расчета показателей надежности.	4	1-2
3	Тема 3. Примеры расчета показателей надежности.	4	2
4	Тема 4. Способы структурного резервирования. Расчет надежности систем с резервированием.	3	4
5	Тема 5. Определение размера выборки при испытании на надежность.	3	3
6	Тема 6. Метод статистического моделирования надежности.	4	2
7	Тема 7. Диагностирование нецифровой части медицинской техники. Варианты схем контроля качества прикрепления электродов. Схема контроля перенапряжений усилителя биопотенциалов.	4	2
8	Тема 8. Схемы контроля состояния нецифровой части на основе микроконтроллера	4	6
ИТОГО		30	4

2.2 Задания для самостоятельной работы обучающегося (СРО)

Тема	Содержание задания	Форма контроля	Срок сдачи, неделя	Трудоемкость в часах	Ссылка на литературу
Расчет структурной надежности системы	Общая постановка задачи: -закрепления, расширения и углубления теоретических знаний; приобретение	Реферат	4	25	1-4
Расчет структурной надежности системы		Реферат	6	25	5
Повышение		Реферат	8	25	3

	ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА		Стр. 7 из 10
	Система менеджмента качества	И-НАО "ВКТУ" 026-ИИ-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	

Тема	Содержание задания	Форма контроля	Срок сдачи, неделя	Трудоемкость в часах	Ссылка на литературу
надежности системы за счет структурного резервирования.	практических навыков использования системных методов при решении практических задач, связанных с структурно-логическим анализом системы;				


2.3 График сдачи заданий по дисциплине

Вид задания	Академический период обучения, неделя									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Білімі /Знание										
Устный опрос		+	+	+		+	+	+	+	
Понимание										
Отчёт по выполнению практических работ		+	+	+		+	+	+	+	
Применение										
Отчёт по выполнению практических работ		+	+	+		+	+	+	+	
Анализ										
Отчёт по выполнению практических работ					+					+

3 ОЦЕНКА ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Преподаватель проводит все виды текущего контроля и выводит соответствующую оценку текущей успеваемости обучающихся два раза в академический период (семестр, триместр, квартал). По результатам текущего контроля формируется рейтинг 1 и 2. При этом учебные достижения обучающегося оцениваются путем накопления баллов по отдельным видам заданий от 0 до 100. Оценка работы обучающегося в академическом периоде осуществляется преподавателем в соответствии с графиком сдачи заданий по дисциплине. Система контроля может сочетать письменные и устные, групповые и индивидуальные формы.

Период	Вид задания	Количество баллов (max)	Итого
1-й рубежный	Практическая работа 1	30	0-100
	Практическая работа 2	30	

	ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА		Стр. 8 из 10
	Система менеджмента качества	И-НАО "ВКТУ" 026-ИИ-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	

Период	Вид задания	Количество баллов (max)	Итого
контроль	Практическая работа 3	40	
2-й рубежный контроль	Практическая работа 4	30	0-100
	Практическая работа 5	30	
	Практическая работа 6	40	
Итоговый контроль	экзамен		0-100

Итоговая оценка знаний обучающего по дисциплине осуществляется по 100 балльной системе и включает:

- 40% результата, полученного на экзамене;
- 60% результатов текущей успеваемости.

Формула подсчета итоговой оценки:


$$I = 0,6 \frac{P_1 + P_2}{2} + 0,4Э \quad (1)$$

где, P1, P2 – цифровые эквиваленты оценок первого, второго рейтингов соответственно; Э – цифровой эквивалент оценки на экзамене.

Итоговая буквенная оценка и ее цифровой эквивалент в баллах:

Балльно-рейтинговая буквенная система оценки учета учебных достижений, обучающихся с переводом их в традиционную шкалу оценок и ECTS (иситиэс)

Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент	Баллы (%-ное содержание)	Оценка по традиционной системе	Критерий
A	4.0	95-100	Отлично	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
A-	3.67	90-94		
B+	3.33	85-89	Хорошо	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые
B	3.0	80-84		
B-	2.67	75-79		

	ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА		Стр. 9 из 10
	Система менеджмента качества	И-НАО "ВКТУ" 026-И-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	


Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент	Баллы (%-ное содержание)	Оценка по традиционной системе	Критерий
C+	2.33	70-74		практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
C	2.0	65-69	Удовлетворительно	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки
C-	1.67	60-64		
D+	1.33	55-59		
D	1.0	50-54		
FX	0.5	25-49	Неудовлетворительно	Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий.
F	0	0-24		

4 ПОЛИТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

Обучающийся обязан:

Студент:

- активно участвовать в образовательном процессе, проявляя творческие способности, индивидуальность и творческие способности;
- участие во всех аудиторных мероприятиях (лекциях, практических занятиях);
- выполнять и сдавать работу в срок согласно «графику выполнения и сдачи заданий по предметам»;
- документировать занятия, отправленные без причины;
- завершение всех освободившихся уроков в установленное преподавателем время;

	ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА		Стр. 10 из 10
	Система менеджмента качества	И-НАО "ВКТУ" 026-II-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	

- не опаздывать на занятия; - проявление уважения к учителю;
- поддержание культуры поведения.

5 СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

5.1 Основная литература

1. Муратова О.И.,Новикова Е.И.,Родионов О.В., Основы надежности информационных систем:учеб. пособие. / Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2009
2. Корневский Н. А., Попечителей Е. П., Эксплуатация и ремонт биотехнических систем медицинского назначения: Учеб. пособия /Старый Оскол: ТНТ., 2012
3. Надёжность автоматизированных систем управления. / Под редакцией Я.А. Хетагурова.- М.: Высшая школа, 2008 - 287с.
4. Половко А.М. Основы теории надёжности. - М.: Наука, 2009 - 446с.
5. Голинкевич Т.А. Прикладная теория надёжности. - М.: 2007- 168с.
6. Маликов И.М. Надёжность судовой электронной аппаратуры и систем автоматического управления. - 2010- 315с.

5.2 Дополнительная литература

7. Черкесов Г.Н., Надёжность аппаратно-программных комплексов: учеб. пособие. / СПб.: Питер., 2005.
8. Бондарь А.В., Качество и надёжность. Москва: Машиностроение, 2007.
9. Шишенок Н.А. и др.Основы теории надёжности и эксплуатации радиоэлектронной техники. - М.: 2000 - 551с.
10. Шор Я.Б. Статистические методы анализа и контроля качества и надёжности. - М.: 2011 - 552с.
11. Росин М.Ф., Булыгин В.С. Статистическая динамика и теория эффективности систем управления. - М.: Машиностроение, 2009 - 312с.
12. Вероятностные методы в вычислительной технике. - М.: 2010 - 312с.