

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце: ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 18.04.2024 11:05:44
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по УМР

Н.В. Зонова

«__» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Электроника и микропроцессорная техника**

направление подготовки: **12.03.04 Биотехнические системы и технологии**

направленность (профиль): **Биотехнические и медицинские аппараты и системы**

форма обучения: **очная**

Рабочая программа дисциплины для обучающихся по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль) Биотехнические и медицинские аппараты и системы

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры кибернетических систем
Заведующий кафедрой _____ О.Н. Кузяков

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель образовательной программы _____ В.Н. Баранов

«__» _____ 2022 г.

Рабочую программу разработал:

Сидорова А.Э., старший преподаватель каф. КС _____

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - изучение принципов и особенностей работы основных полупроводниковых приборов, интегральных элементов, состава микропроцессорных элементов, устройств, комплектов, технологии изготовления микросхем и основ микросхемотехники аналоговой и цифровой электроники;

- определение роли и места электронных и микропроцессорных средств в современной технике.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Содержание дисциплины является продолжением содержания дисциплины «Теоретические законы электротехники», «Элементная база электроники» и служит основой для освоения дисциплин: «Узлы и элементы медицинской техники», «Медицинские микропроцессорные системы».

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий с использованием искусственного интеллекта и квантовых технологий и робототехники.	ПКС-1.1. Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, коммуницирует с техническими специалистами через визуальные сессии с дополненной реальностью, применяет программы и языки искусственного интеллекта ПРОЛОГ и LISP	Знать (З1.1) физические явления и эффекты, используемые для реализации электронных систем. Уметь (У1.1) применять требования проектной и рабочей технической документации в профессиональной деятельности. Владеть (В1.1) методами составления, компоновки блок схем и функциональных узлов электронных устройств.
	ПКС-1.2. Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий с помощью средств и технологий фотоники	Знать (З1.2) стандарты, нормы, правила и техническую документацию при решении задач профессиональной деятельности. Уметь (У1.2) применять требования проектной и рабочей технической документации в профессиональной деятельности. Владеть (В1.2) методами составления, компоновки, оформления нормативной и технической документации, адресованной другим специалистам.
	ПКС-1.3. Осуществляет поиск и анализ научно-технической	Знать (З1.3) находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.

	<p>информации, отечественного и зарубежного опыта, анализирует документацию по обслуживанию и ремонту медицинской техники и данные из систем по управлению материальными активами, данные Интернета вещей, чтобы помочь специалистам по технической эксплуатации и ремонту биотехнических систем медицинского назначения, правильно и оперативно диагностировать и устранить неисправности при разработке, конструкторских технических и клинических испытаниях инновационных медицинских изделий</p>	<p>Уметь (У1.3) проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений. Владеть (В1.3) владеет навыками работы в информационных, компьютерных сетях; методами сбора, анализа и обработки информации.</p>
<p>ПКС-4. Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем с использованием искусственного интеллекта</p>	<p>ПКС-4.1. Разрабатывает технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем с применением роботов. Использует в работе программы схемотехнического моделирования MICRO CAP, LabVIEW, OrCAD, NI Multisim Создает виртуальные макеты медицинских изделий и биотехнических систем, применяя программные продукты.</p>	<p>Знать (З4.1) возможные методы проведения экспериментальных исследований. Уметь (У4.1) выбирать оптимальные подходы и на их основе разрабатывать методики проведения экспериментальных исследований; – проводить всесторонний анализ результатов экспериментальных исследований с применением различных методов анализа научных данных. Владеть (В4.1) – навыками проведения экспериментальных исследований с применением современных технических средств; - навыками анализа и обработки полученных результатов.</p>
	<p>ПКС-4.2. Анализирует, с применением средств и технологий искусственного интеллекта, состояние технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем.</p>	<p>Знать (З4.2). находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. Уметь (У4.2) : проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений. Владеть (В4.2) публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта</p>
	<p>ПКС-4.3. Разрабатывает проект и вносит предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия используя цифровые средства и технологии</p>	<p>Знать (З4.3) знает и оформляет техническую документацию по основным стандартам на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности. Уметь (У4.3) анализирует стандарты, нормы, правила и техническую документацию при решении задач профессиональной деятельности. Владеть (В4.3) : владеет методами составления, оформления нормативной и технической документации.</p>

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 7 зачетных единицы, 252 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	3/5	34	-	18	56	зачет
очная	3/6	34		34	49	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО) 5 семестр

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение. Основные понятия и определения	2	-	2	6	10	ПКС-1.1 ПКС-1.3 ПКС-4.2	Письменный опрос
2	2	Вторичные однофазные маломощные источники питания	8	-	4	12	24		Письменный опрос, тест
3	3	Усилители. Классификация, назначение, основные характеристики и параметры	8	-	4	14	26		Письменный опрос
4	4	Применение обратной связи в усилителях.	8	-	4	12	24		Письменный опрос
5	5	Автогенераторы. Классификация, назначение	8	-	4	12	24		Письменный опрос
Итого:			34		18	56	108		

очная форма обучения (ОФО) 6 семестр

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	6	Базовые логические элементы	4	-	6	5	15	ПКС-1.2 ПКС-4.1 ПКС-4.3	Тест
2	7	Последовательностные цифровые элементы	6	-	16	8	30		Письменный опрос
3	8	Основные системы счисления. Принцип перевода чисел из одной системы счисления в другую	4	-	-	6	10		Типовой расчет
4	9	Комбинационные логические устройства	6	-	6	8	20		Письменный опрос

5	10	Разновидности элементов памяти	4	-	-	8	12		Тест
6	11	Микропроцессор INTEL 8080 (или KP580BM80)	6	-	4	6	16		Письменный опрос
7	12	Периферийные устройства микропроцессорных систем	4	-	2	8	14		Письменный опрос
8	Экзамен		-	-	-	-	27		Вопросы к экзамену
Итого:			34	0	34	49	144		

- заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется

- очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. *«Введение. Основные понятия и определения».* Краткий исторический очерк развития электроники. Роль российских и советских ученых в становлении и развитии электроники. Общие понятия, термины и определения. Полупроводниковые материалы.

Раздел 2. *«Вторичные однофазные маломощные источники питания».* Источники питания. Выпрямители. Однополупериодные выпрямители. Применение простейшего Г-образного фильтра. Коэффициент пульсации и коэффициент сглаживания. Двухполупериодные выпрямители. Мостовая схема выпрямителя. Разновидности фильтров, используемых в выпрямителях и их характеристики. Простейшая схема параметрического стабилизатора.

Раздел 3. *«Усилители. Классификация, назначение, основные характеристики и параметры».* Усилители. Назначения и классификация. Основные параметры и характеристики. Усилители переменного тока. Выбор и обеспечение рабочей точки в усилителях. Стабилизация положения рабочей точки. Применение обратной связи для стабилизации рабочей точки. Построение нагрузочных линий по постоянному току. Эпюры токов и напряжений в различных точках схемы. Эквивалентные схемы усилительного каскада для схемы включения с ОЭ в области нижних, средних и верхних частот. Влияние элементов на ход АЧХ. Анализ усилительного каскада в области средних частот. Влияние элементов на $K_{ус}$. Анализ усилительного каскада в области низких и высоких частот. Определение коэффициента частотных искажений для этих частот. Амплитудная характеристика усилителя.

Раздел 4. *«Применение обратной связи в усилителях».* Обратная связь в усилителях. Определение. Основные способы введения обратной связи в усилителях. Конкретные схемы усилителей с обратной связью. Влияние обратной связи на коэффициент усиления.

Раздел 5. *«Автогенераторы. Классификация, назначение».* Классификация, назначение. Блок-схема. Баланс фаз и баланс амплитуд. Автогенераторы типа RC. Условия выполнения баланса фаз и баланса амплитуд. Обеспечение условия баланса фаз и баланса амплитуд. Процесс возникновения и нарастания амплитуды колебаний. Колебательная характеристика и характеристика цепи обратной связи автогенератора. Амплитуда колебаний в установившемся режиме. Стабилизация амплитуды и частоты в LC-автогенераторе. Типы фазирующих цепей, применяемых в RC-автогенераторах. Анализ цепи Вина. RC-автогенератор с цепью Вина.

Раздел 6. *«Базовые логические элементы».* Определение, основные параметры. Основные логические функции, выполняемые этими элементами. Элементы диодной логики. Быстродействие элементов. Элементы диодно-транзисторной логики. Коэффициент объединения, разветвления. Элементы ТТЛ.

Раздел 7. «Последовательностные цифровые элементы». Триггеры. Определение. Назначение. Область применения. Классическая схема триггера. Организация раздельного и счетного запуска в триггере. Применение триггеров в качестве счетчиков импульсов и как элементов памяти. Триггеры с установочными входами. Схема. Принцип работы. Таблицы переходов. Триггеры, работающие в счетном режиме в интегральном исполнении. Синхронизируемые триггеры. Принцип работы. Интегральное исполнение. УК-триггер или универсальный триггер. Принцип работы. Таблицы переходов. Организация на основе УК-триггера, Т-триггеров и Д - триггер. Регистры. Назначение, применение. Бесдвиговые и сдвиговые регистры. Сумматоры по модулю два. Полные и неполные сумматоры.

Раздел 8. «Основные системы счисления». Основные системы счисления. Принцип перевода чисел из одной системы счисления в другую. Таблица соответствия чисел различных систем счисления.

Раздел 9. «Комбинационные логические устройства». Шифраторы. Дешифраторы. Мультиплексоры. Демультимплексоры. Их назначение, схемы, таблицы истинности.

Раздел 10. «Разновидности элементов памяти». Основные понятия и определения. Разновидности элементов памяти. Классификация, типы и назначение элементов памяти. Структурные схемы элементов памяти. Временные диаграммы.

Раздел 11. «Микропроцессор INTEL 8080 (или KP580BM80)». Основные технические характеристики. Назначение входных и выходных сигналов микропроцессора. Цикл команды. Машинный цикл. Разновидности машинных циклов. Схема извлечения микропроцессором кода программы из памяти. Основные состояния микропроцессора. Система команд микропроцессора. Подразделения по группам. Двухнаправленный шинный формирователь. Буферный регистр.

Раздел 12. «Периферийные устройства микропроцессорных систем». Системный контроллер. Структура системного контроллера. Программируемый параллельный интерфейс (KP 580BV55). Основные тех. характеристики. Выбор порта или регистра управляющего слова. Схема передачи данных в PPI. Режимы работы PPI. Программируемый контроллер прерываний (KP580BH59). Основные технические характеристики. Режимы работы контроллера прерываний. Характеристика управляющих слов для контроллера прерываний. Программируемый таймер KP 580BI53. Основные технические характеристики. Характеристика режимов работы таймера

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Введение. Основные понятия и определения
2	2	8	-	-	Вторичные однофазные маломощные источники питания
3	3	8	-	-	Усилители. Классификация, назначение, основные характеристики и параметры
4	4	8	-	-	Применение обратной связи в усилителях.
5	5	8	-	-	Автогенераторы. Классификация, назначение
6	6	4	-	-	Базовые логические элементы
7	7	6	-	-	Последовательностные цифровые элементы
8	8	4	-	-	Основные системы счисления. Принцип перевода чисел из одной системы счисления в другую
9	9	6	-	-	Комбинационные логические устройства
10	10	4	-	-	Разновидности элементов памяти
11	11	6	-	-	Микропроцессор INTEL 8080 (или KP580BM80)
12	12	4	-	-	Периферийные устройства микропроцессорных систем
Итого:		68	-	-	

Практические занятия не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Практическая работа №1
2	2	4	-	-	Практическая работа №2
4	3	4	--	-	Практическая работа №3
5	4	4	-	-	Практическая работа №4
6	5	4	-	-	Практическая работа №5
7	6	6	-	-	Лабораторная работа №1
8,9,10	7	16	-	-	Лабораторная работа №2 и №3
11,12	9 и 11	6	-	-	Лабораторная работа №4 и №5
13	12	2	-	-	Лабораторная работа №6
Итого:		52	-	-	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1	6	-	-	Основные понятия и определения	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка и оформление отчетов по практическим работам
2	2	12	-	-	Вторичные однофазные маломощные источники питания	
3	3	14	-	-	Усилители. Классификация, назначение, основные характеристики и параметры	
4	4	12	-	-	Применение обратной связи в усилителях.	
5	5	12	-	-	Автогенераторы. Классификация, назначение	
7	1-5				Подготовка к зачету	Подготовка к зачету
8	6	5			Базовые логические элементы	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам
9	7	8			Последовательностные цифровые элементы	
10	8	6			Основные системы счисления. Принцип перевода чисел из одной системы счисления в другую	
11	9	8			Комбинационные логические устройства	
12	10	8	-	-	Разновидности элементов памяти	
13	11	6	-	-	Микропроцессор INTEL 8080 (или KP580BM80)	
14	12	8			Периферийные устройства микропроцессорных систем	
15	6-12				Подготовка к экзамену	Подготовка к экзамену
Итого:		105	-	-	-	

5.2.3. Преподавание дисциплины/модуля ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- лекция – беседа и лекция -визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (лабораторные занятия);
- тестовые технологии с применением ИКТ (контроль знаний обучающихся).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Предусмотрен курсовой проект на тему: «Проектирование электронного устройства»:

I вариант – автогенератор с мостом Вина;

II вариант – усилитель мощности.

7. Оценка результатов освоения дисциплины

7.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

7.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 7.1.

5 семестр

Таблица 7.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
	Тест по темам разделов №1, №2	0-20
	Выполнение практических работ №1, №2	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-30
2 текущая аттестация		
	Тест по темам разделов №3, №4	0-20
	Выполнение практических работ №3, №4	0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30
3 текущая аттестация		
	Тест по теме раздела №5	0-30
	Выполнение практических работ №5	0-10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40
	ВСЕГО	100

6 семестр

Таблица 7.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
	Тест по темам разделов №6, №7	0-20
	Выполнение лабораторных работ №1, 2	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-30
2 текущая аттестация		
	Тест по темам разделов №8, №9, №10	0-20
	Выполнение лабораторных работ №3, 4	0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30

3 текущая аттестация		
	Тест по темам разделов №11, №12	0-30
	Выполнение лабораторных работ №5, 6	0-10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40
	ВСЕГО	100

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

8.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- ЭБС «Консультант студент».

8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. ОС Microsoft Windows.
2. Пакет Microsoft Office Professional Plus;
3. Программа для создания и тестирования электрических схем в формате эмуляции и с использованием виртуальных технических средств и приборов NI Multisim.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 9.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины/модуля	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины/модуля (демонстрационное оборудование)
1	-	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть
2	7	Оборудование компьютерной лаборатории

10. Методические указания по организации СРС

10.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

10.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

На лабораторных занятиях обучающиеся выполняют исследования на лабораторных стендах. Подробное описание содержится в методических указаниях к лабораторным занятиям по дисциплине.

10.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны изучить теоретический материал по разделам.

10.3. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от обучающегося высокого уровня активности и самоорганизованности.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа студента без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Электроника и микропроцессорная техника
 направление подготовки: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии
 направленность: Биотехнические и медицинские аппараты и системы

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-1	Знать (З1.1) физические явления и эффекты, используемые для реализации электронных систем.	Не знает физические явления и эффекты, используемых для реализации цифровых электронных устройств	Демонстрирует знания отдельных физических явлений и эффектов, используемых для реализации цифровых электронных устройств	Демонстрирует достаточные знания физических явлений и эффектов, используемых для реализации цифровых электронных устройств	Демонстрирует исчерпывающие знания физических явлений и эффектов, используемых для реализации цифровых электронных устройств
	Уметь (У1.1) применять требования проектной и рабочей технической документации в профессиональной деятельности.	Не способен применять требования проектной и рабочей технической документации в профессиональной деятельности	Способен выбирать и применять некоторые требования проектной и рабочей технической документации в профессиональной деятельности	Способен выбирать и применять требования проектной и рабочей технической документации в профессиональной деятельности	Уверенно выбирает и применяет требования проектной и рабочей технической документации в профессиональной деятельности
	Владеть (В1.1) методами составления, компоновки блок схем и функциональных узлов электронных устройств.	Не владеет методами составления, компоновки блок схем и функциональных узлов электронных устройств	Владеет навыками составления, компоновки блок схем и функциональных узлов электронных устройств допуская ряд ошибок	Владеет навыками составления, компоновки блок схем и функциональных узлов электронных устройств, допуская незначительные ошибки	Владеет навыками составления, компоновки блок схем и функциональных узлов электронных устройств
	Знать (З1.2) стандарты, нормы, правила и техническую документацию при решении задач профессиональной деятельности.	З7: знает и оформляет техническую документацию по основным стандартам на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие необходимых знаний	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие необходимых знаний. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие необходимых знаний. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях
	Уметь (У1.2) применять требования проектной и рабочей технической документации в	У7: анализирует стандарты, нормы, правила и техническую документацию	Обучающийся не умеет или демонстрирует недостаточное соответствие умений.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений. Допускаются значительные	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений. Умения освоены, но допускаются

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	профессиональной деятельности.	при решении задач профессиональной деятельности		ошибки, проявляется недостаточность умений, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.
	Владеть (В1.2) методами составления, компоновки, оформления нормативной и технической документации, адресованной другим специалистам	В7: владеет методами составления, оформления нормативной и технической документации	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет необходимыми навыками.	Обучающийся не в полной мере владеет необходимыми навыками. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками, обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет необходимыми навыками. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, в новых, нестандартных ситуациях.
	Знать (З1.3) находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие необходимых знаний	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие необходимых знаний. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие необходимых знаний. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях	Обучающийся демонстрирует полное соответствие необходимых знаний. Свободно оперирует приобретенными знаниями
	Уметь (У1.3) проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.	Обучающийся не умеет или демонстрирует недостаточное соответствие умений.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
			ситуации.		
	Владеть (В1.3) владеет навыками работы в информационных, компьютерных сетях; методами сбора, анализа и обработки информации	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет необходимыми навыками.	Обучающийся не в полной мере владеет необходимыми навыками. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками, обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет необходимыми навыками. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, в новых, нестандартных ситуациях.	Обучающийся в полном объеме владеет необходимыми навыками. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ПКС-4.	Знать (З4.1) возможные методы проведения экспериментальных исследований.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие необходимых знаний	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие необходимых знаний. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие необходимых знаний. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях	Обучающийся демонстрирует полное соответствие необходимых знаний. Свободно оперирует приобретенными знаниями
	Уметь (У4.1) выбирать оптимальные подходы и на их основе разрабатывать методики проведения экспериментальных исследований; – проводить всесторонний анализ результатов экспериментальных исследований с применением различных методов анализа научных данных	Обучающийся не умеет или демонстрирует недостаточное соответствие умений.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
	Владеть (В4.1) – навыками проведения экспериментальных	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени	Обучающийся не в полной мере владеет необходимыми	Обучающийся частично владеет необходимыми навыками.	Обучающийся в полном объеме владеет необходимыми навыками.

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	исследований с применением современных технических средств; - навыками анализа и обработки полученных результатов.	владеет необходимыми навыками.	навыками. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками, обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, в новых, нестандартных ситуациях.	Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
	Знать (З4.2). находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие необходимых знаний	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие необходимых знаний. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие необходимых знаний. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях	Обучающийся демонстрирует полное соответствие необходимых знаний. Свободно оперирует приобретенными знаниями
	Уметь (У4.2) : проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.	Обучающийся не умеет или демонстрирует недостаточное соответствие умений.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
	Владеть (В4.2) публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет необходимыми навыками.	Обучающийся не в полной мере владеет необходимыми навыками. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками, обучающийся испытывает	Обучающийся частично владеет необходимыми навыками. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, в новых,	Обучающийся в полном объеме владеет необходимыми навыками. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
			значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	нестандартных ситуациях.	
	Знать (З4.3) знает и оформляет техническую документацию по основным стандартам на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие необходимых знаний	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие необходимых знаний. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие необходимых знаний. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях	Обучающийся демонстрирует полное соответствие необходимых знаний. Свободно оперирует приобретенными знаниями
	Уметь (У4.3) анализирует стандарты, нормы, правила и техническую документацию при решении задач профессиональной деятельности.	Обучающийся не умеет или демонстрирует недостаточное соответствие умений.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
	Владеть (В4.3) : владеет методами составления, оформления нормативной и технической документации.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет необходимыми навыками.	Обучающийся не в полной мере владеет необходимыми навыками. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками, обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет необходимыми навыками. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, в новых, нестандартных ситуациях.	Обучающийся в полном объеме владеет необходимыми навыками. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Элементная база электроники

направление подготовки: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

направленность: Биотехнические и медицинские аппараты и системы

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1.	<p>Решетов, А. А. Элементная база электронных устройств : электронное учебное пособие, для обучающихся по направлению 27.03.04 - Управление в технических системах, 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств, 09.03.01 - Автоматизированные системы обработки информации и управления, 12.03.04 - Биотехнические системы и технологии / А. А. Решетов, В. Ф. Сватов, А. Э. Сидорова ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2021. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Систем. требования: процессор Core i3 или аналогичные (от 2ГГц) ; объем свободной памяти на жестком диске от 100 Мб ; объем оперативной памяти RAM от 2 Гб ; операционная система Windows 7 и старше. - URL: https://educon2.tyuiu.ru/mod/resource/view.php?id=802342. - ISBN 978-5-9961-2752-8</p>	ЭР	30	100	+
2.	<p>Новожилов, Олег Петрович. Электроника и схемотехника : учебник для вузов : в 2 ч. Ч. 1 / О. П. Новожилов. - М : Издательство Юрайт, 2022. - 382 с. - (Высшее образование). - ЭБС "Юрайт". - ISBN 978-5-534-03513-1 : 719.00 р. - Текст : непосредственный. УДК 621(075.8) ББК 32.85я73 https://e.lanbook.com/book/152181</p>	ЭР	30	100	+
3.	<p>Щука, Александр Александрович. Электроника : учебник для вузов : в 4 ч. Ч. 3. Квантовая и оптическая электроника / А. А. Щука, А. С. Сигов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 117 с. - (Высшее образование). - ЭБС "Юрайт". - ISBN 978-5-534-01870-7 : 349.00 р. - Текст : непосредственный. УДК 681.3(075.8) ББК 32.85я73 -- Электроника и электротехника -- Доп. точки доступа: https://urait.ru/bcode/490608</p>	ЭР	30	100	+

4.	<p>Миленина, Светлана Александровна. Электротехника, электроника и схемотехника : учебник и практикум для вузов / С. А. Миленина, Н. К. Миленин. - 2-е изд., пер. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2022. - 406 с. - (Высшее образование). - ЭБС "Юрайт". - ISBN 978-5-534-04525-3 : 949.00 р. - Текст : непосредственный. УДК 621.3(075.8) ББК 31.2я73 Доп.точки доступа: https://urait.ru/bcode/489302</p>	ЭР	30	100	+
5.	<p>Сажнев, Александр Михайлович. Цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие для вузов / А. М. Сажнев. - 2-е изд., пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 139 с. - (Высшее образование). - ЭБС "Юрайт". - ISBN 978-5-534-10883-5 : 269.00 р. - Текст : непосредственный. УДК 004.318(075.8) ББК 32.971.32я73 https://urait.ru/bcode/492264</p>	ЭР	30	100	+

ЭР* - электронный ресурс без ограничения числа одновременных подключений к ЭБС.

Руководитель образовательной программы _____ В.Н. Баранов

« ____ » _____ 20__ г.

Директор БИК _____ Д. Х. Каюкова

« ____ » _____ 20__ г.
 М.П.