

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Утверждено
В составе образовательной программы
Ученым советом

28.04.2022г. протокол №2

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
междисциплинарного курса

МДК.01.01.03 «Системы автоматизированного проектирования»

Специальность: 12.02.10 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем

Квалификация выпускника: техник по биотехническим и медицинским аппаратам и системам

Нормативный срок обучения: 3 года 10 месяцев

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2022г.

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК

18.02.2022 года Протокол № 6

Председатель методического совета СПК  Сергеева С. И.

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК

25.02.2022 года Протокол № 6

Председатель педагогического совета СПК  Дегтев Д. Н.

2022

Программа междисциплинарного курса МДК.01.01.3 «Системы автоматизированного проектирования» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования

12.02.10 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем

утвержденным приказом Минобрнауки России от 09.12.2016 N 1585 (ред. от 17.12.2020)

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчики:

Кондаурова Екатерина Валерьевна, преподаватель

(Ф.И.О., ученая степень, звание, должность)

(Ф.И.О., ученая степень, звание, должность)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ	ХАРАКТЕРИСТИКА	ПРОГРАММЫ	
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА			4
1.1.	Место междисциплинарного курса в структуре основной профессиональной образовательной программы		4
1.2.	Требования к результатам освоения междисциплинарного курса		4
1.3.	Количество часов на освоение программы междисциплинарного курса		4
2.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА		5
2.1.	Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы		5
2.2.	Тематический план и содержание междисциплинарного курса		6
3.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА		9
3.1.	Требования к материально-техническому обеспечению		9
3.2.	Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины		9
3.3.	Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины		10
3.4.	Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья		10
4.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА		11

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

1.1. Место междисциплинарного курса в структуре основной профессиональной образовательной программы

Междисциплинарный курс МДК.01.01.3 «Системы автоматизированного проектирования» относится к профессиональному циклу учебного плана.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- 1) **У1** проводить моделирование и анализ устройств;
- 2) **У2** проводить моделирование с помощью тел и с помощью поверхностей;
- 3) **У3** проводить схемотехническое проектирование.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- 1) **З1** модели и параметры, используемые при автоматизированном проектировании виды обеспечения систем автоматизированного проектирования;
- 2) **З2** процедуры синтеза проектных решений;
- 3) **З3** методики концептуального проектирования медицинской техники.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **иметь практический опыт** о:

- 1) **П1** работы с методами структурного и параметрического синтеза в системах автоматизированного проектирования;
- 2) **П2** подготовки чертежной документации в системах автоматизированного проектирования и создании трехмерных моделей.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общих и профессионально-дисциплинарных компетенций:

- 1) **ОК.1** Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
- 2) **ОК.2** Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
- 3) **ПК.1.2** Производить регулировку и настройку биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности
- 4) **ПК.1.3** Производить техническое обслуживание биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности

1.3. Количество часов на освоение программы междисциплинарного курса

Максимальная учебная нагрузка – 66 часов, в том числе:

обязательная часть – 46 часов;

вариативная часть – 20 часов.

Объем практической подготовки - 28 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

2.1 Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	66
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)	56
в том числе	
– лекции	28
– практические занятия	28
Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение)	10
в том числе:	
– подготовка сообщений	5
– выполнение тестовых заданий	5
Консультации	
Промежуточная аттестация в форме	
№ 7 семестр – диф. зачет	

2.2 Тематический план и содержание междисциплинарного курса «Системы автоматического проектирования»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия и самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК, ДПК
1	2	3	4
Раздел 1: Введение в автоматизированное проектирование (АП)			
Тема 1 Введение в дисциплину. Общие понятия.	Содержание учебного материала:	1	У1, У2, У3 31, 32, 33 П1, П2, П3 ОК1, ОК2 ПК 1.2, ПК 1.3
	Предмет и задачи курса. Виды проектирования. Подходы к проектированию систем. Понятие инженерного проектирования.		
	Практическое занятие: Моделирование схем фильтров с использованием пакета автоматизированного проектирования.	1	
Тема 2 Общие понятия процесса проектирования	Содержание учебного материала:	1	
	Принципы системного подхода. Иерархическая структура проектных спецификаций и иерархические уровни проектирования. Классификация моделей и параметров, используемых при АП. Структура процесса проектирования. Стадии проектирования.		
	Практическое занятие: Моделирование схем фильтров с использованием пакета автоматизированного проектирования.	1	
Тема 3 Техническое задание на проектирование. Сведения о САПР	Содержание учебного материала:	2	
	Содержание технических заданий на проектирование. Типовые проектные процедуры. Системы автоматизированного проектирования (САПР) и их место среди других автоматизированных систем. Структура САПР. Разновидности САПР.		
	Практическое занятие: Моделирование схем фильтров с использованием пакета автоматизированного проектирования.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектом, учебной и справочной литературой. Подготовка сообщений по пройденным темам раздела. Выполнение теста	2	
Раздел 2: Техническое лингвистическое обеспечение САПР			
Тема 4 Техническое обеспечение	Содержание учебного материала:	2	У1, У2, У3 31, 32, 33
	Структура технического обеспечения САПР. Требования, предъявляемые к		

САПР	техническому обеспечению.		П1, П2, П3 ОК1, ОК2 ПК 1.2, ПК 1.3
	Практическое занятие: Моделирование схем фильтров с использованием пакета автоматизированного проектирования.	2	
Тема 5 Лингвистическое обеспечение САПР	Содержание учебного материала:	2	
	Суть лингвистического обеспечения САПР. Классификация языков САПР.		
	Практическое занятие: Измерение статистических характеристик транзистора в пакете автоматизированного проектирования.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектом, учебной и справочной литературой. Подготовка сообщений по пройденным темам раздела. Выполнение теста	2	
Раздел 3: Математическое обеспечение анализа проектных решений			
Тема 6 Математическое обеспечение САПР	Содержание учебного материала:	2	У1, У2, У3 31, 32, 33 П1, П2, П3 ОК1, ОК2 ПК 1.2, ПК 1.3
	Компоненты математического обеспечения. Математический аппарат в моделях разных иерархических уровней. Место процедур формирования моделей в маршрутах проектирования.		
	Практическое занятие: Измерение статистических характеристик транзистора в пакете автоматизированного проектирования.	2	
Тема 7 Макроуровень САПР	Содержание учебного материала:	2	
	Математические модели в процедурах анализа на макроуровне. Характеристика методов формирования ММС. Узловой метод. Методы и алгоритмы анализа на макроуровне.		
	Практическое занятие: Моделирование избирательного усилителя и амплитудного детектора с использованием пакета автоматизированного проектирования.	2	
Тема 8 Методы анализа и решения систем уравнений в САПР	Содержание учебного материала:	1	
	Выбор методов анализа во временной области. Методы решения систем нелинейных и линейных алгебраических уравнений.		
	Практическое занятие: Моделирование избирательного усилителя и амплитудного детектора с использованием пакета автоматизированного проектирования.	1	
Тема 9	Содержание учебного материала:	2	

Микроуровень САПР	Математическое обеспечение анализа на микроуровне. Математические модели на микроуровне. Методы анализа на микроуровне.		
	Практическое занятие: Расчет параметров математической модели аналоговых компонентов.	2	
Тема 10 Функционально-логический уровень САПР	Содержание учебного материала:	1	
	Математическое обеспечение анализа на функционально-логическом уровне.		
	Практическое занятие: Расчет параметров математической модели аналоговых компонентов.	1	
Тема 11 Моделирование аналоговых устройств	Содержание учебного материала:	2	
	Моделирование и анализ аналоговых устройств. Математические модели дискретных устройств.		
	Практическое занятие: Оформление чертежа (2D) в пакете AutoCAD.	2	
Тема 12 Логическое моделирование	Содержание учебного материала:	2	
	Методы логического моделирования.		
	Практическое занятие: Оформление чертежа (2D) в пакете AutoCAD.	2	
Раздел 4: Математическое обеспечение синтеза проектных решений			
Тема 13 Параметрического синтез	Содержание учебного материала:	1	У1, У2, У3 З1, З2, З3 П1, П2, П3 ОК1, ОК2 ПК 1.2, ПК 1.3
	Постановка задач параметрического синтеза. Место процедур синтеза в проектировании. Критерии оптимальности.		
	Практическое занятие: Создание трехмерных моделей (3D) в пакете AutoCAD.	1	
Тема 14 Структурный синтез	Содержание учебного материала:	1	
	Постановка задач структурного синтеза. Процедуры синтеза проектных решений. Методы структурного синтеза в САПР		
	Практическое занятие: Создание трехмерных моделей (3D) в пакете AutoCAD.	1	
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка к дифференциальному зачету	4	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Медицинские электроды и измерительные преобразователи».

Оборудование учебного кабинета:

- 1) комплекты раздаточных материалов;
- 2) тестовые задания;
- 3) методические указания для практических занятий и самостоятельной работы студентов
- 4) справочная литература.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Комплект учебной мебели:

- 1) рабочее место преподавателя (стол, стул);
- 2) рабочие места обучающихся (столы, стулья).

3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Авдеев Е.В. Системы автоматизированного проектирования по радиоэлектронике: Справочник. / Е.В. Авдеев, А.Т. Ермин, И.П. Норенков. М.: Радио и связь, 1994. 324 с.

2. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования: учебник / И. П. Норенков. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. - 448 с.

3. Львович, И.Я. Применение САПР в медицине [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И. Я. Львович, Т. А. Некравцева, Т. В. Корелина. - Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2001. - 69 с.

4. Корневский Н. А. Проектирование биотехнических систем медицинского назначения. Средства воздействия на биообъект [Текст]: учебник: рекомендовано Учебно-методическим объединением.

Дополнительные источники:

1. Левин, С. В. AutoCAD для начинающих [Электронный ресурс] : методические рекомендации к практической работе по курсу «Компьютерная графика» для студентов всех специальностей и направлений подготовки всех форм обучения / С.В. Левин, Г.Д. Леонова, Н.С. Левина. - Саратов : Вузовское образование, 2018. - 35 с.

2. Зайцев А.А. Полупроводниковые приборы. Транзисторы средней и большой мощности: Справочник / А.А. Зайцев, А.И. Миркин, В.В. Моряков. М.: Радио и связь, 1997. 642 с.

3. Новикова Е.И. «Лабораторный практикум по курсу «Основы САПР»: учеб. пособие / Е.И. Новикова, О.В. Родионов, Е.Н. Коровин. Воронеж:ВГТУ, 2005.176 с.

3.3. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом необходим компьютерный класс, оснащенный персональными компьютерами с установленными на них программным обеспечением, а также с выходом в Интернет:

- 1) *OC Windows 7 Pro;*
- 2) *MS Office 2007;*
- 3) *Kaspersky Endpoint Security;*
- 4) *7-Zip;*
- 5) *Google Chrome;*
- 6) *PDF24 Creator;*
- 7) *P-CAD/KOMIAC*

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующие информационно справочные системы: электронная библиотечная система «Юрайт», Электронный каталог Научной библиотеки ВГТУ, Виртуальные справочные службы, Библиотеки, Англоязычные ресурсы и порталы, иные ИСС.

3.4. Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается индивидуальный график обучения.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися самостоятельной работы.

Оценка качества освоения программы дисциплины включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию по результатам освоения дисциплины.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) Практический опыт	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:	
1) У1 проводить моделирование и анализ устройств; 2) У2 проводить моделирование с помощью тел и с помощью поверхностей; 3) У3 проводить схемотехническое проектирование.	- оценка за решение задач; - оценка за работу на практическом занятии; - оценка за выполнение индивидуального задания.
В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:	
1) З1 модели и параметры, используемые при автоматизированном проектировании виды обеспечения систем автоматизированного проектирования; 2) З2 процедуры синтеза проектных решений; 3) З3 методики концептуального проектирования медицинской техники.	- оценка за работу на практическом занятии; - оценка за работу на контрольно-учетном занятии и подготовку сообщений по теме занятия; - оценка за подготовку сообщений по теме занятия; - оценка за работу на учетно-обобщающем занятии; - оценка за работу на контрольно-учетном занятии и подготовку сообщений по теме занятия; - оценка за выполнение тестов.
В результате освоения дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:	
1) П1 работы с методами структурного и параметрического синтеза в системах автоматизированного проектирования; 2) П2 подготовки чертежной документации в системах автоматизированного проектирования и создании трехмерных моделей.	- оценка за работу на практическом занятии; - оценка за самостоятельную работу.

Разработчики:

СПК ВГТУ преподаватель



Руководитель образовательной программы

Преподаватель высшей категории

 Л. О. Солощенко

Эксперт:

Начальник отдела
медицинского оборудования
БУЗ ВО «ВГКБСМП №10»



М.В. Подольская

М.П.