

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 10.12.2024 22:19:50

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4c688eddbc475e411a

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины**

### **«Автоматизированные системы расчета и проектирования электронных схем»**

#### **Цель преподавания дисциплины**

Изучение дисциплины проводится с целью подготовки специалистов к разработке принципиальных схем приборов и систем, в том числе, включающую в свой состав микропроцессорную технику с использованием автоматизированных средств проектирования и расчета.

#### **Задачи изучения дисциплины:**

Основными задачами изучения дисциплины являются приобретение знаний и формирование профессиональных навыков и умений в области разработки электронных схем с использованием автоматизированных систем, а именно

- разработка принципиальных схем средствами современных автоматизированных систем
- ознакомлению с современными САПР расчета электронных схем
- моделирование работы электронных схем, включая моделирование исполнение программного обеспечения микропроцессорных систем средствами систем автоматизированного проектирования

#### **Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

ПК-2 - Способен проектировать биотехнические системы и технологии

#### **Разделы дисциплины:**

Основы разработки моделей элементов электрических цепей в САПР.

Проектирование цифровых узлов аппаратов и систем.

Проектирование аналоговых узлов аппаратов и систем.

Проектирование цифро-аналоговых узлов аппаратов и систем.


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета  
фундаментальной и прикладной  
информатики.

(наименование ф-та полностью)

 М.О.Таныгин  
(подпись, инициалы, фамилия)

« 31 » 08 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Автоматизированные системы расчета и проектирования  
электронных схем**

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии  
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация) «Биотехнические и медицинские  
аппараты и системы»

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения очная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Курс – 2023

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 12.03.04 Биотехнические системы и технологии на основании учебного плана ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) "Биотехнические и медицинские аппараты и системы", одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «25» 02 2020г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль) "Биотехнические и медицинские аппараты и системы" на заседании кафедры биомедицинской инженерии №14 «01» 07 2022 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Корневский Н.А.

Разработчик программы

к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ Кузьмин А.А.  
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Директор научной библиотеки

\_\_\_\_\_

Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) "Биотехнические и медицинские аппараты и системы", одобренного Ученым советом университета протокол №9 «25» 06 2021г., на заседании кафедры БМИ №11 от 24.06.2024.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Сергеев С.П.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) "Биотехнические и медицинские аппараты и системы", одобренного Ученым советом университета протокол № «\_\_» \_\_ 20\_\_ г., на заседании кафедры \_\_\_\_\_.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) "Биотехнические и медицинские аппараты и системы", одобренного Ученым советом университета протокол № «\_\_» \_\_ 20\_\_ г., на заседании кафедры \_\_\_\_\_.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

# 1. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессионально образовательной программы.

## 1.1 Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины «Автоматизированные системы расчета и проектирования электронных схем» является подготовка специалистов к разработке принципиальных схем приборов и систем, в том числе, включающую в свой состав микропроцессорную технику с использованием автоматизированных средств проектирования и расчета

## 1.2 Задачи дисциплины.

Основными задачами изучения дисциплины являются приобретение знаний и формирование профессиональных навыков и умений в области разработки электронных схем с использованием автоматизированных систем, а именно

- разработка принципиальных схем средствами современных автоматизированных систем
- ознакомлению с современными САПР расчета электронных схем
- моделирование работы электронных схем, включая моделирование исполнение программного обеспечения микропроцессорных систем средствами систем автоматизированного проектирования

## 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ПК-2	Способен проектировать биотехнические системы и технологии	ПК-2.1 Формирует медико-технические требования на разработку биотехнических систем	<p><b>Знать:</b></p> <p>-теорию и основы проектной деятельности в области составления медико-технических требований при разработке устройств медико-биологического назначения</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- составлять медико-технические требования и техническое задание на разработку аппаратов, приборов и систем медико-биологического и экологического назначения;</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- навыками составления медико-технических требований и технического задания на разработку аппаратов, приборов и систем медико-биологического и экологического назначения</p>
		ПК-2.2 Проводит оценку технических и	<p><b>Знать:</b></p> <p>-основы оценки и технико-экономического обоснования при</p>

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
		экономических требований к деталям и узлам биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	разработке аппаратов, приборов и систем медико-биологического и экологического назначения; <b>Уметь:</b> - проводить приблизительную оценку стоимости разработки и уметь проводить технико-экономическое обоснование при разработке аппаратов, приборов и систем медико-биологического и экологического назначения; <b>Владеть:</b> - навыками оценки стоимости разработки и навыками проведения технико-экономического обоснования при разработке аппаратов, приборов и систем медико-биологического и экологического назначения;
		ПК-2.3 Проектирует детали и узлы биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	<b>Знать:</b> -основы разработки принципиальных схем, в том числе с использованием средств микропроцессорного управления при разработке аппаратов, приборов и систем медико-биологического и экологического назначения <b>Уметь:</b> - разрабатывать принципиальные схемы, в том числе с использованием средств микропроцессорного управления, а также программное обеспечение используемых микропроцессоров при разработке аппаратов, приборов и систем медико-биологического и экологического назначения <b>Владеть:</b> - навыками разработки принципиальных схем, в том числе с использованием средств микропроцессорного управления, а также навыками программирования микропроцессорных систем при разработке аппаратов, приборов и систем медико-биологического и экологического назначения
		ПК-2.4 Разрабатывает проектную документацию на разрабатываемое изделие	<b>Знать:</b> -основы разработки проектной документации, технического задания на разработку, руководство пользователя для разрабатываемого медицинского прибора, аппарата и системы медико-биологического и экологического назначения <b>Уметь:</b>

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			<p>-разрабатывать техническое задание и прочую проектную документацию для разрабатываемого медицинского прибора, аппарата и системы медико-биологического и экологического назначения</p> <p><b>Владеть:</b> -навыками разработки проектной документации для разрабатываемого медицинского прибора, аппарата и системы медико-биологического и экологического назначения</p>
		ПК-2.5 Контролирует оформление и соответствие законченных проектно-конструкторских работ, проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения нормативным документам	<p><b>Знать:</b> -основы делопроизводства и составление технической документации при разработке медицинского прибора, аппарата и системы медико-биологического и экологического назначения</p> <p><b>Уметь:</b> -проводить контроль и соответствие технической документации при разработке медицинского прибора, аппарата и системы медико-биологического и экологического назначения</p> <p><b>Владеть:</b> -навыками проведения внутренней экспертизы на соответствие технического задания и технического предложения для разрабатываемого медицинского прибора, аппарата и системы медико-биологического и экологического назначения</p>

## 2 Указание местадисциплины в структуре основной профессиональной образова-тельной программы

Дисциплина Автоматизированные системы расчета и проектирования электронных схем относится к части, формируемая участниками образовательных отношений, программы бакалавриата основной образовательной программы 12.03.04 Биотехнические системы и технологии на основании учебного плана направленность Биотехнические и медицинские аппараты и системы одобренного. Дисциплина изучается на 8 курсе в 4 семестре.

### 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучаю-щихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную ра-боту обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетных единицы (5 ЗЕ) , 180 часов

Таблица 3.1 – Объем дисциплины по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	64
в том числе:	-
Лекции	16, из них практическая подготовка – 4
лабораторные занятия	32
практические занятия	16
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	78.85
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АтКР)	1.15
в том числе:	
Зачет	Не предусмотрен
зачет с оценкой	Не предусмотрен
курсовая работа (проект)	Не предусмотрена
Экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1.15

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

##### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Основы разработки моделей элементов электрических цепей в Proteus	САПР Proteus, элементная база системы. Логические элементы, элементы аналоговой электроники, цифровые узлы и элементы. Сборка схем. Тестирование. Измерение параметров электрических схем в статическом и динамическом режимах
2	Использование SPICE моделей	SPICE (Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis) — симулятор электронных схем общего назначения с открытым исходным кодом. Назначение системы. Параметры модели. Создание модели элемента в программе Microcap. Параметры полярных и биполярных транзисторов, диодов, стабилитронов, операционных усилителей
3	Проектирование цифровых узлов аппаратов и систем	Расчет цифровых усилителей, аттенюаторов, элементов задержки, сумматоров, модуляторов, разветвителей сигналов
4	Расчет цифровых узлов приборов и систем с использованием автоматизированных средств во временном домене	АЦП и ЦАП преобразования. Фундаментальные сигналы: дельта функция и функция шага. Понятие об импульсном ответе системы. Свертка сигнала во временном домене. Понятие о системах обработки цифровых сигналов. Математическая взаимосвязь

		между входом и выходом системы. Использование оператора свертки и импульсного ответа системы для вычисления выходного сигнала. Использование микропроцессоров для обработки цифрового сигнала во временном домене
5	Расчет цифровых узлов приборов и систем с использованием автоматизированных средств в частотном домене	Использование системы Matlab для расчета цифровых узлов во временном домене. Комплексный фундаментальный экспоненциальный сигнал. Частотный ответ системы. Выделение амплитудного и фазового ответа системы в частотном домене. Преобразование фурье. Расчет цифровых фильтров в частотном домене методом обратного преобразования Фурье и методом окон. Расчет фильтров без обратной связи средствами Matlab. Фильтры с обратной связью, расчёт с использованием стандартных прототипов. Обработка сигналов с использованием микропроцессорной техники
6	Расчет цифровых узлов приборов и систем с использованием автоматизированных средств в домене преобразования, анализ устойчивости систем с обратной связью	Системы с обратной связью, преимущества и недостатки систем. Нестабильность цифровых фильтров. Автоматизация расчета цифровых фильтров с обратной связью, предотвращение неустойчивости. Цифровое Z преобразование. Использование Z преобразования для анализа стабильности цифровых узлов с отрицательной обратной связью.

Таблица 4.1.2 - Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема)  дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости	Компетенции
		лк, час	№ лб	№ пр			
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Основы разработки моделей элементов электрических цепей в Proteus	3	1	1	У1, МУ1, МУ2, МУ3	ЗП(2*),	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5
2.	Использование SPICE моделей	3	2	2	У1, МУ1, МУ2, МУ3	ЗЛ(3), ЗП(4)	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5



3.	Проектирование цифровых узлов аппаратов и систем	3	3	3	У1, МУ1, МУ2, МУ3	ЗЛ(5,6) ЗП(6)	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5
4.	Расчет цифровых узлов приборов и систем с использованием автоматизированных средств во временном домене	3	4	4	У1, МУ1, МУ2, МУ3		ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5
5	Расчет цифровых узлов приборов и систем с использованием автоматизированных средств в частотном домене	2	5	5	У1, МУ1, МУ2, МУ3	ЗП(8) ЗЛ(8)	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5
6	Расчет цифровых узлов приборов и систем с использованием автоматизированных средств в домене преобразования, анализ устойчивости систем с обратной связью	2	6	6	У1, МУ1, МУ2, МУ3	ЗП(8,9), ЗЛ(8,9)	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5

У<sub>i</sub>- учебная литература; МУ<sub>j</sub>- методические указания; ЗП – защита практического занятия в виде собеседования; ЗЛ - защита лабораторной работы в виде собеседования

\* временная шкала построена с учетом 9 недельного семестра

#### 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 4.2.1 - Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторного занятия	Объем, час.
1.	Создание библиотеки элементов электрической схемы	8
2.	Разработка электрической схемы	8
3.	Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование, создание цифровых приборов и систем на базе современных микроконтроллеров и микропроцессоров	4
4.	Автоматизированное проектирование узлов приборов и систем обработки сигнала во временном домене	4
5.	Автоматизированное проектирование узлов приборов и систем преобразования сигнала в частотном домене	4
6.	Автоматизированное проектирование приборов и систем в домене Z преобразования, анализ устойчивости систем с обратной связью	4
Итого		32

Таблица 4.2.2 - Практические занятия

№ п/п	Наименование практического занятия	Объем, час.
1.	Изучение принципов работы с САПР PROTEUS	2
2.	Расчет входных элементов цифровых узлов: предварительные усилители, антиалиазинговые фильтры, аналого-цифровое преобразования	4
3.	Построение систем индикации на базе жидкокристаллических и светодиодных матричных индикаторов	4

4.	Алгоритмы обработки сигнала во временном домене	2
5.	Изучение автоматизированного построения систем обработки сигнала в частотном домене	2
6.	Расчет устойчивости систем с обратной связью	2
Итого		16

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 3.6 - Самостоятельная работа студентов

№ раздела	Название раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1.	Основы разработки моделей элементов электрических цепей в Proteus	1	16
2.	Использование SPICE моделей	3	16
3.	Проектирование цифровых узлов аппаратов и систем	3	8
4.	Расчет цифровых узлов приборов и систем с использованием автоматизированных средств во временном домене	4-5	8
5.	Расчет цифровых узлов приборов и систем с использованием автоматизированных средств в частотном домене	6-7	15
6.	Расчет цифровых узлов приборов и систем с использованием автоматизированных средств в домене преобразования, анализ устойчивости систем с обратной связью	8	15.85
Итого			78.85

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и во-просов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обуча-ющихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, науч-ной, периодической, справочной и художественной литературой в соответ-ствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ре-сурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, воз-можность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической ли-тературы, современных программных средств.
- путем разработки:
  - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятель-ной работы студентов;

- тем рефератов;
  - вопросов к зачету;
  - методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.
- типографией университета:
- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
  - удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## **6 Образовательные технологии. Практическая подготовка обучающихся. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины**

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

Таблица 6.1- Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий.

№ п/п	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1.	Обеспечение технологичности и определение требований к ПО (ЛК1)	Диалог с аудиторией с побуждением к поиску наилучших решений	2
2.	Разработка внешних спецификаций и проектирование программного обеспечения: переменные, ввод и вывод, классы String, String Builder и Character (ЛК2)	Разбор проблемной ситуации	2
3.	Объектно-ориентированное программирование (ЛК3)	Разбор проблемной ситуации	2
4	Абстрактные классы и интерфейсы (ЛК4)	Разбор проблемной ситуации	2
5	Изучение технологии создания кросс-платформенных приложений (ЛБ1)	Диалог с аудиторией с побуждением к поиску наилучших решений	4
6	Разработка внешних спецификаций и проектирование программного обеспечения: переменные, ввод и вывод, классы String, String Builder и Character (ЛБ2)	Диалог с аудиторией с побуждением к поиску наилучших решений	4
Итого		В часах	16

**Примечание:** ЛК-лекция; Л(П)З – лабораторное (практическое) занятие.

Практическая подготовка включает в себя отдельные занятия лекционного типа, которые проводятся в профильных организациях и предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины организуется в реальных производственных условиях (в профильных организациях).

Практическая подготовка обучающихся проводится в соответствии с положением П 02.181.

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и (или) лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества;

применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей;

личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-2 Способен проектировать биотехнические системы и технологии	Методы сбора и анализа медико-биологической информации Теория и технология программирования для биотехнических систем	Методы сбора и анализа медико-биологической информации Первичные цепи и сигналы биотехнических систем  Цифровые элементы и микропроцессорные системы медицинской техники	Беспроводные технологии передачи данных Медицинские базы данных и экспертные системы Конструирование и технология биотехнических систем

		Электрические характеристики биоматериалов Основы взаимодействия физических полей с биологическими объектами Основы томографических исследований Введение в MATLAB	Автоматизированные системы расчета и проектирования электронных схем Математические основы компьютерной томографии Производственная преддипломная практика
--	--	---	--

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции и / этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
ПК-2 С пособен проектировать биотехнические системы и технологии	<p>ПК-2.1 Формирует медико-технические требования на разработку биотехнических систем</p> <p>ПК-2.2 Проводит оценку технических и экономических требований к деталям и узлам биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения</p> <p>ПК-2.3 Проектирует детали и узлы биотехнических систем</p>	<p>Знать: методологию выбора элементов в системе Proteus, компоновку электрических схем и цепей, расчет цепей и узлов, методологию поиска неисправности в электронных схемах, основные алгоритмы поиска неисправных элементов и узлов в электронных схемах, основы использования современных вычислительных средств и специализированных программных продуктов для решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей с использованием системы PROTEUS</p> <p>Уметь: компоновать узлы и элементы в электрические схемы с использованием системы Proteus</p>	<p>Знать: дополнительно к пороговому уровню способы оценки параметров электрических цепей и узлов в статическом и динамическом режимах с использованием пакета SPICE, уровню основы работы с системой SPICE, выбор и расчет пассивных, активных элементов и операционных усилителей, а так же электронных схем на их основе.</p> <p>Уметь: дополнительно к пороговому уровню проводить оценку параметров цепей в динамическом и статическом режимах средствами пакета SPICE</p>	<p>Знать: дополнительно к пороговому уровню способы оценки параметров электрических цепей и узлов в статическом и динамическом режимах</p> <p>Уметь: дополнительно к продвинутому уровню проводить разводку печатных плат средствами системы Proteus, проектировать 3D модели корпуса устройств для разработанных устройств</p> <p>Владеть: дополнительно к продвинутому уровню навыками разводки печатных</p>

	<p>медицинского, экологического и биометрического назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования</p> <p>ПК-2.4 Разрабатывает проектную документацию на разрабатываемое изделие</p> <p>ПК-2.5 Контролирует оформление и соответствие законченных проектно-конструкторских работ, проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения нормативным документам</p>	<p>Владеть: техникой расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов электрических систем с использованием системы PROTEUS в соответствии с техническим заданием на разработку, навыками расчета и анализа электрических цепей с использованием ПЭВМ и системы Proteus, технологией использования средств вычислительной техники для поиска информации о тенденциях развития электроники и измерительной техники с использованием литературных источников</p>	<p>Владеть: дополнительно к пороговому уровню технологией численной оценки параметров цепей в динамическом и статическом режимах средствами пакета SPICE, пользоваться стандартным пакетом прикладных программ для хранения и переработки информации связанной с тенденциями развития электроники, измерительной техники</p>	<p>плат и построения трехмерных моделей корпуса для разработанных устройств, навыками разводки печатных плат и построения трехмерных моделей корпуса для разработанных устройств техникой поиска неисправности электронных схем при моделировании электронных схем средствами системы Proteus</p>
--	---	---	--	---

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Основы разработки моделей элементов электрических цепей в Proteus	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5	изучение материалов лекций, разделов учебного пособия У1.	ВСПЗ	1-5	Согласно табл.7.2.

			Выполнение практического занятия, лабораторной работы и СРС			
2	Использование SPICE моделей	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5	изучение материалов лекций, разделов учебного пособия У1-У5. Выполнение практического занятия, лабораторной работы и СРС	ВСПЗ ВСЛР	1-8 1-7	Согласно табл.7.2.
3	Проектирование цифровых узлов аппаратов и систем	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5	изучение материалов лекций, разделов учебного пособия У1-У5. Выполнение практического занятия, лабораторной работы и СРС	ВСПЗ ВСЛР	1-7 1-8	Согласно табл.7.2.
4.	Расчет цифровых узлов приборов и систем с использованием автоматизированных средств во временном домене	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5	изучение материалов лекций, разделов учебного пособия У1-У5. Выполнение практического занятия, лабораторной работы и СРС	ВСПЗ ВСЛР	1-4 1-5	Согласно табл.7.2.
5.	Расчет цифровых узлов приборов и систем с использованием автоматизированных средств в частотном домене	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5	изучение материалов лекций, разделов учебного пособия У1-У5. Выполнение практического занятия,	ВСПЗ ВСЛР	1-8 1-7	Согласно табл.7.2.

			лабораторной работы и СРС			
6.	Расчет цифровых узлов приборов и систем с использованием автоматизированных средств в домене преобразования, анализ устойчивости систем с обратной связью	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5	изучение материалов лекций, разделов учебного пособия У1-У5. Выполнение практического занятия, лабораторной работы и СРС	ВСПЗ ВСЛР Вопросы для коллоквиума, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки	1-8 1-7	Согласно табл.7.2.

Примечание:

БЭ – билеты экзамена.

ВЗ – вопросы зачета

ВКП – выполнение Курсового проекта

ВПЗ – выполнение практических заданий

ВСПЗ – вопросы собеседования по защите практического занятия

ВСЛР – вопросы собеседования по защите лабораторной работы

СРС – самостоятельная работа студентов

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Вопросы к собеседованию по лабораторной работе №1

Изучение технологии создания кросс-платформенных приложений

1. Дайте понятие кросс-платформенности
2. Как проводится компиляция программ, получение байт-кода
3. Расскажите, что такое и как функционирует виртуальная машина Java
4. В чем специфика разработка приложений для Android, Linux и MAC OS
5. Как производится установка виртуальной машины
6. Как запустить байткод из командной строки
7. Как создаются файлы формата runnable java archive (JAR)
8. В чем состоит суть кросс-платформенное программирование
9. Назовите основные последовательности для создания консольных кросс-платформенных приложений

Вопросы к собеседованию по практическому занятию №2

GUI, обработка событий

1. Расскажите, что вы понимаете под событийным программированием и какие особенности этого программирования вы знаете
2. Запишите структура простейшей программы с графическим интерфейсом
3. Что такое классы-контейнеры? Какие примеры контейнеров вы знаете?
4. Расскажите про стандартный класс JFrame как контейнер компонент графического интерфейса. Какие свойства и методы данного класса вы знаете?
5. События и свойства компонентов
6. Невизуальное программирование графического интерфейса
7. Менеджеры компоновки



## 8. Передача системных параметров

## Типовые задания для итоговой аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов) форме В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности.

Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

## Пример задачи для экзамена

2. Напишите программу, которая запрашивает у пациента следующие данные: Вес (в кг), Рост (в метрах), Окружность талии (в метрах), пол пациента. Далее программа рассчитывает и выводит на экран индекс по формуле:

Если пациент мужчина, то  $\text{Индекс} = (100 - 0.5 * \text{Вес} - 0.4 * \text{Рост}) * \text{Окружность талии}$

Если женщина, то  $\text{Индекс} = (150 - 0.25 * \text{Вес} - 0.3 * \text{Рост}) * \text{Окружность талии}$

Программа должна быть с графическим интерфейсом

**7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

положение П 02.016 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для текущего контроля успеваемости по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечание	Балл	Примечание
1	2	3	4	5
ЛР.1. Автоматизированное проектирование приборов и систем с использованием САПР PROTEUS	2	Выполнение, доля правильных ответов более 50%	4	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
ЛР.2. Автоматизированное проектирование приборов и систем с использованием САПР SPICE	2	Выполнение, доля правильных ответов более 50%	4	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
ЛР.3. Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование, создание цифровых приборов и систем на базе современных микроконтроллеров и микропроцессоров	2	Выполнение, доля правильных ответов более 50%	4	Выполнение, доля правильных ответов более 80%

ЛР.4.Автоматизированное проектирование узлов приборов и систем обработки сигнала во временном домене	1	Выполнение, доля правильных ответов более 50%	4	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
ЛР.5.Автоматизированное проектирование узлов приборов и систем преобразования сигнала в частотном домене	2	Выполнение, доля правильных ответов более 50%	4	Правильно ответил на все вопросы
ЛР.6.Автоматизированное проектирование приборов и систем в домене Z преобразования, анализ устойчивости систем с обратной связью	2	Выполнение, доля правильных ответов более 50%	4	Правильно ответил на все вопросы
ПЗ.1.Изучение принципов работы с САПР PROTEUS	2	Выполнение, доля правильных ответов более 50%	4	Правильно ответил на все вопросы
ПЗ.2.Расчет входных элементов цифровых узлов: предварительные усилители, антиалиазинговые фильтры, аналого-цифровое преобразования	2	Выполнение, доля правильных ответов более 50%	4	Правильно ответил на все вопросы
ПЗ.3.Построение систем индикации на базе жидкокристаллических и светодиодных матричных индикаторов	2	Выполнение, доля правильных ответов более 50%	4	Правильно ответил на все вопросы
ПЗ.4.Алгоритмы обработки сигнала во временном домене	2	Выполнение, доля правильных ответов более 50%	4	Правильно ответил на все вопросы
ПЗ.5.Изучение автоматизированного построения систем обработки сигнала в частотном домене	2	Выполнение, доля правильных ответов более 50%	4	Правильно ответил на все вопросы
ПЗ.6.Расчет устойчивости систем с обратной связью	2	Выполнение, доля правильных ответов более 50%	4	Правильно ответил на все вопросы
Итого	24		48	
Посещаемость:	0	Не посетил ни одного занятия	16	Посетил все занятия
Экзамен (зачет)	0	Не посетил экзамен или не ответил ни на один вопрос	36	Верно ответил на все вопросы
Итого:	-		100	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме экзамена, используется следующая методика оценки сформированности компетенций в рамках изучаемой дисциплины. В каждом варианте КИМ 8 тестовых заданий и одна задача:

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- тестовое задание – 3 балла,
- задача – 12 баллов,

Максимальное количество баллов за экзамен - 36 баллов.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная учебная литература

1. Галушкин Н.Е. Высокоуровневые методы программирования: язык программирования MatLab [Электронный ресурс] : учебник / Н.Е. Галушкин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южный федеральный университет», Филиал ЮФУ в г.

Новошахтинске. - Ростов-н/Д : Издательство Южного федерального университета, 2011. - Ч. 1. - 182 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241037>

2. Кореневский Н. А. Биотехнические системы медицинского назначения :[Текст] : учебник / Николай Алексеевич Кореневский, Евгений Порфиорович Попечителей. - Старый Оскол: ТНТ, 2014. - 688 с.

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

3. Кореневский, Н.А. Синтез диагностических приборов, аппаратов, систем и комплексов [Текст]: монография / Н.А. Кореневский, Е.П. Попечителей, С.А. Филист, Л.В. Ларионов; Курск. гос. техн. ун-т. Курск, 2007. – 259 с.

4. Кореневский, Н.А. Синтез систем обработки биомедицинской информации [Текст]: монография / Н.А. Кореневский, Е.П. Попечителей, С.А. Филист, Л.В. Ларионов; Курск. гос. техн. ун-т. Курск, 2007. – 272 с.

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Автоматизированные системы расчета и проектирования электронных схем : методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки 12.03.04 - «Биотехнические системы и технологии» (бакалавр) / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. А. Кузьмин. - Электрон. текстовые дан. (754 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2023. - 17 с.

2. Автоматизированные системы расчета и проектирования электронных схем : методические рекомендации по выполнению практических работ для студентов направления подготовки 12.03.04 – «Биотехнические системы и технологии» (бакалавр) / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. А. Кузьмин. - Электрон. текстовые дан. (683 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2023. - 17 с.

3. Автоматизированные системы расчета и проектирования электронных схем : методические рекомендации по выполнению самостоятельных работ для студентов направления подготовки 12.03.04 – «Биотехнические системы и технологии» (бакалавр) / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. А. Кузьмин. - Электрон. текстовые дан. (592 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2023. - 31 с.

### **8.4 Другие учебно-методические материалы**

1. База данных кафедры по медицинским приборам.

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронная библиотека ЮЗГУ <http://www.lib.swsu.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/library>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://www.biblioclub.ru>
4. <http://smps.h18.ru/microcontroller.html>
5. <http://www.shalatonin.bsu.by/docs/mk2.pdf>
6. <http://kazus.ru/articles/68.html>

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные работы и практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекции, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Автоматизированные системы расчета и проектирования электронных схем» с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Автоматизированные системы расчета и проектирования электронных схем» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

11.1 GNU Octave

11.2 САПР Proteus

## **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Рабочие места студентов должны быть оснащены оборудованием не ниже: Pentium III-800/ОЗУ-256 Мб / Video-32 Мб / Sound card – 16bit /Headphones / HDD 80 Гб / CD-ROM – 48x / Network adapter – 10/100/ Мбс / SVGA – 19”.

Стандартно оборудованные лекционные аудитории, а также аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, дисплейный класс, включающий в свой состав следующий набор компьютеров:

234-105 ПЭВМ тип 1 (AsusP5G41T-M LE/DDR3 2048Mb/Coree 2 Duo E7500/SATA-11 500GbHitachi/DVD+/-RW/ATX 450W inwin/Монитор TFT Wide 20"

234-106 ПЭВМ тип 1 (AsusP5G41T-M LE/DDR3 2048Mb/Coree 2 Duo E7500/SATA-11 500GbHitachi/DVD+/-RW/ATX 450W inwin/Монитор TFT Wide 20"

- 234-107 ПЭВМ тип 1 (AsusP5G41T-M LE/DDR3 2048Mb/Coree 2 Duo E7500/SATA-11 500GbHitachi/DVD+/-RW/ATX 450W inwin/Монитор TFT Wide 20"
- 234-108 ПЭВМ тип 1 (AsusP5G41T-M LE/DDR3 2048Mb/Coree 2 Duo E7500/SATA-11 500GbHitachi/DVD+/-RW/ATX 450W inwin/Монитор TFT Wide 20"
- 234-109 ПЭВМ тип 1 (AsusP5G41T-M LE/DDR3 2048Mb/Coree 2 Duo E7500/SATA-11 500GbHitachi/DVD+/-RW/ATX 450W inwin/Монитор TFT Wide 20"
- 234-110 ПЭВМ тип 1 (AsusP5G41T-M LE/DDR3 2048Mb/Coree 2 Duo E7500/SATA-11 500GbHitachi/DVD+/-RW/ATX 450W inwin/Монитор TFT Wide 20"
- 234-111 ПЭВМ тип 1 (AsusP5G41T-M LE/DDR3 2048Mb/Coree 2 Duo E7500/SATA-11 500GbHitachi/DVD+/-RW/ATX 450W inwin/Монитор TFT Wide 20"
- 234-112 ПЭВМ тип 1 (AsusP5G41T-M LE/DDR3 2048Mb/Coree 2 Duo E7500/SATA-11 500GbHitachi/DVD+/-RW/ATX 450W inwin/Монитор TFT Wide 20"
- 234-113 ПЭВМ тип 1 (AsusP5G41T-M LE/DDR3 2048Mb/Coree 2 Duo E7500/SATA-11 500GbHitachi/DVD+/-RW/ATX 450W inwin/Монитор TFT Wide 20"
- 234-114 ПЭВМ тип 1 (AsusP5G41T-M LE/DDR3 2048Mb/Coree 2 Duo E7500/SATA-11 500GbHitachi/DVD+/-RW/ATX 450W inwin/Монитор TFT Wide 20"
- 234-115 ПЭВМ тип 1 (AsusP5G41T-M LE/DDR3 2048Mb/Coree 2 Duo E7500/SATA-11 500GbHitachi/DVD+/-RW/ATX 450W inwin/Монитор TFT Wide 20"

### **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены

необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изме- ненных	замененных	аннулированных	новых			