МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе, качеству образования – первый проректор
_____Хагуров Т.А.
подпись
«29» мая 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01 РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ

Направление подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность Методы анализа и синтеза медицинских изображений

Форма обучения очная

Квалификация магистр

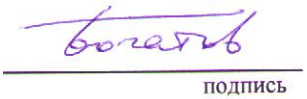
Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины «Расчеты и проектирование электронных систем» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии (профиль) "Методы анализа и синтеза медицинских изображений"

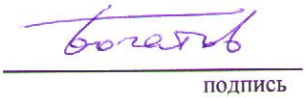
Программу составил:
М.С. Коваленко, доцент



Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физики и информационных систем
протокол № 13 «20» апреля 2020 г.
Заведующий кафедрой (разработчика)
Богатов Н.М.
фамилия, инициалы



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета
Физико-технический факультет
протокол № 9 «20» апреля 2020 г.
Председатель УМК факультета Богатов Н.М.
фамилия, инициалы



Рецензенты:

Шапошникова Т.Л., зав. кафедрой физики ФГБОУ ВО КубГТУ

Половодов Ю.А., Генеральный директор ООО «КПК»

1 Цели и задачи изучения дисциплины.

1.1 Цель освоения дисциплины.

Учебная дисциплина «Расчет и проектирование электронных систем» ставит своей целью формирование и выработку у студентов компетенций связанных с формированием представлений о принципах кодирования, получения и обработки информации.

1.2 Задачи дисциплины.

Основные задачи дисциплины:

- изучить принципы и методы кодирования информации для решения различных задач (сжатие, передача, шифрование);
- изучить методы и алгоритмические структуры, используемые для обработки информации;
- выработать навыки построения алгоритмов получения и обработки.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Расчет и проектирование электронных систем» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины» учебного плана.

Дисциплина логически и содержательно-методически связана с дисциплинами «Физика», «Математика», «Информатика», «Основы электротехники».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций **ПК-4; ПК-5**:

№ п.п.	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции		
		знает	**умеет**	**владеет**
1.	**ПК-4** Способность к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и медицинских изделий, определение их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию	методы разработки структурных и функциональных сххем инновационных биотехнических систем	определять физические принципы действия, структуру и медико-технические требования к мистемам и медико-техническим изделиям	способами получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности и медико-биологических исследований и решения задач практического здравоохранения
2.	**ПК-5** Способность к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического	способы и принципы создания инновационных технологий производства	осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического	принципами оценки технологичности конструкторских решений процессов

№ п.п.	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции		
		знает	**умеет**	**владеет**
	обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий	сборки

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице *(для студентов ОФО).*

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)	
			3	
Контактная работа, в том числе:		**56,2**	**56,2**	
Аудиторные занятия (всего):		**56**	**56**	
Занятия лекционного типа		14	14	
Лабораторные занятия		42	42	
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		-	-	
		-	-	
Иная контактная работа:		**0,2**	**0,2**	
Контроль самостоятельной работы (КСР)		-	-	
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2	
Самостоятельная работа, в том числе:		**51,8**	**51,8**	
Курсовая работа		-	-	
Проработка учебного (теоретического) материала		21	21	
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		20	20	
Реферат		-	-	
Подготовка к текущему контролю		10,8	10,8	
Контроль:		**-**	**-**	
Подготовка к экзамену		-	-	
Общая трудоемкость	**час.**	**108**	**108**	
	в том числе контактная работа	**56,2**	**56,2**	
	зач. ед	**3**	**3**	

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре *(для магистров ОФО)*

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС

1	2	3	4	5	6	7
1.	Основные понятия и определения теории проектирования.	19	3	0	7	9
2.	Разработка технического задания	19,8	3	0	7	9,8
3.	Ввод проекта. Проектирование архитектуры электронных систем	17	2	0	7	8
4.	Функционально-логическое проектирование. Схемотехническое проектирование.	17	2	0	7	8
5.	Топологическое проектирование. Изготовление опытного образца	18	2	0	7	9
6.	Определение характеристик устройства	17	2	0	7	8
	Итого по дисциплине:		14	0	42	51,8

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Основные понятия и определения теории проектирования.	Понятие системы. Параметры и характеристики системы. Общие свойства системы. Типовые задачи и методы проектирования. Анализ свойств систеы.	Ответы на контрольные вопросы
2.	Разработка технического задания	Основная идея технического задания. Коммуникации в связке заказчик-исполнитель. Основные разделы технического задания.	Ответы на контрольные вопросы
3.	Ввод проекта. Проектирование архитектуры электронных систем	Проектирование архитектуры. Системное проектирование. Состав устройства в целом, определение его главных аппаратных и программных компонентов.	Ответы на контрольные вопросы
4.	Функционально-логическое проектирование. Схемотехническое проектирование.	Функционально-логическое проектирование. Схемотехническое проектирование. Системные или структурные функционально логические, схемотехнические и компонентные уровни.	Ответы на контрольные вопросы
5.	Топологическое проектирование. Изготовление опытного образца	Проектирование топологии с контролем технологических допусков и проверкой соответствия схемы и топологии. Анализ электромагнитных параметров корпуса ИМС, оздание модели корпуса ИМС с возможностью ее интеграции в библиотеки различных САПР. Моделирование параметров ИМС с учетом паразитных параметров корпуса. Изготовление опытных образцов, измерительной оснастки и выполнение измерений	Ответы на контрольные вопросы
6.	Определение характеристик	Основные характеристики устройства. Классификация устройств. Виды	Ответы на контрольные

	устройства	измерительных приборов. Классификация контрольно-измерительных устройств и приборов.	вопросы

2.3.2 Занятия семинарского типа.

Согласно учебному плану занятия семинарского типа по данной дисциплине не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3
1	Разработка технического задания	Защита лабораторной работы
2	Функционально-логическое проектирование	Защита лабораторной работы
3	Сжемотехническое проектирование	Защита лабораторной работы
4	Топологическое проектирование	Защита лабораторной работы
5	Изготовление опытного образца	Защита лабораторной работы

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Согласно учебному плану курсовые работы по данной дисциплине не предусмотрены

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Основные понятия и определения теории проектирования.	Белов, В.М. Теория информации. Курс лекций [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.М. Белов, С.Н. Новиков, О.И. Солонская. — Электрон. дан. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2012. — 143 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5119. — Загл. с экрана.
2	Разработка технического задания	Белов, В.М. Теория информации. Курс лекций [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.М. Белов, С.Н. Новиков, О.И. Солонская. — Электрон. дан. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2012. — 143 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5119. — Загл. с экрана.

3	Ввод проекта. Проектирование архитектуры электронных систем	Бабенко, М.А. Введение в теорию алгоритмов и структур данных [Электронный ресурс] / М.А. Бабенко, М.В. Левин. — Электрон. дан. — Москва : МЦНМО, 2016. — 144 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/80136. — Загл. с экрана.
4	Функционально-логическое проектирование. Схемотехническое проектирование.	Бабенко, М.А. Введение в теорию алгоритмов и структур данных [Электронный ресурс] / М.А. Бабенко, М.В. Левин. — Электрон. дан. — Москва : МЦНМО, 2016. — 144 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/80136. — Загл. с экрана.
5	Топологическое проектирование. Изготовление опытного образца	Бабенко, М.А. Введение в теорию алгоритмов и структур данных [Электронный ресурс] / М.А. Бабенко, М.В. Левин. — Электрон. дан. — Москва : МЦНМО, 2016. — 144 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/80136. — Загл. с экрана.
6	Определение характеристик устройства	Саммерфилд, М. Python на практике [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2014. — 338 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66480. — Загл. с экрана.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки используются, при освоении дисциплины в учебном процессе активные и интерактивные (взаимодействующие) формы проведения занятий, а именно:

- дискуссии;
- разбор конкретных ситуаций;
- интерактивное мультимедийное сопровождение.

Вышеозначенные образовательные технологии дают эффективные результаты освоения дисциплины с позиций актуализации содержания темы занятия, выработки продуктивного мышления, терминологической грамотности и компетентности обучаемого в аспекте социально-направленной позиции будущего магистра, и мотивации к инициативному и творческому освоению учебного материала.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций и т.д.) В сочетании с внеаудиторной работой они создают дополнительные условия формирования и развития требуемых компетенций обучающихся, поскольку позволяют обеспечить активное взаимодействие всех участвующих в процессе обучения, включая

преподавателя. Эти методы в наибольшей степени способствуют личностно-ориентированному подходу (обучение в сотрудничестве). При этом преподаватель выступает скорее в роли организатора процесса обучения, лидера группы, создателя условий для проявления инициативы обучающихся.

Проведение всех занятий лабораторного практикума предусмотрено в классе снабженном всем необходимым оборудованием и компьютерами для эффективного выполнения соответствующих лабораторных работ

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

4.1.1 Вопросы, выносимые на экзамен по дисциплине «Расчет и проектирование электронных систем» для направления подготовки: 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

1. Информация. Определения. Способы представления информации.
2. Сигнал как материальный носитель информации. Дискретная и непрерывная информация.
3. Теорема Найквиста. Пример.
4. Системы счисления. Использование систем счисления для кодирования информации.
5. Способы измерения информации.
6. Энтропия информации.
7. Структурный подход измерения информации. Пример.
8. Статистический подход измерения информации. Пример.
9. Семантический подход измерения информации. Пример.
10. Кодирование информации. Области применения кодирования и виды кодирования.
11. Криптографическое кодирование информации.
12. Кодирование и сжатие информации.
13. Алгоритмы, способы оценки эффективности алгоритмов сжатия.
14. Передача информации и защита от помех.
15. Передача информации. Модуляция и демодуляция сигнала.
16. Мультиплексирование при передаче информации.
17. Понятие энтропии. Способы измерения энтропии.
18. Формула Хартли.
19. Код Хаффмана.
20. Алгоритм Шеннона-Фано.
21. Алгоритм. Определение. Формы записи и описания алгоритмов.
22. Алгоритм. Циклические структуры. Циклы с постусловием и предусловием. Итерации.
23. Вложенные циклы
24. Алгоритм. Ветвления и условия. If-else, switch-case.
25. Рекурсия. Примеры.
26. Очередь. Принципы работы. Применение очереди на практике.
27. Стек. Принципы работы. Применение стека на практике.
28. Сортировки вставкой и выбором. Их временны́е сложности.
29. Шейкерная и пузырьковая сортировки. Их временны́е сложности.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачёте/экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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

5.1 Основная литература:

1. Бельчик, Т.А. Основы математической обработки информации с помощью SPSS : учебное пособие / Т.А. Бельчик. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2013. - 232 с. - ISBN 978-5-8353-1265-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232214

2. Красильников, М.Н. Современные информационные технологии. В задачах навигации и наведения беспилотных маневренных летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.Н. Красильников, Г.Г. Серебряков. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2009. — 557 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2688

3. Сальников, И.И. Анализ пространственно-временных параметров удаленных объектов в информационных технических системах [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2011. — 252 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5291

4. Белоусов, О.А. Основы радиотехнических систем / О.А. Белоусов, Ю.Т. Зырянов, П.А. Федюнин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2011. - 146 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-8265-1021-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278041

5. Умняшкин, С.В. Основы теории цифровой обработки сигналов : учебное пособие / С.В. Умняшкин. - Москва : Техносфера, 2016. - 528 с. : ил., табл., схем. - (Мир

цифровой обработки). - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-94836-424-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444859

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах

5.2 Дополнительная литература:

1. Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств: учебное пособие для студентов вузов /[Ю. Л. Муромцев и др.] -М. : Академия, 2010
2. Белов, В.М. Теория информации. Курс лекций [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.М. Белов, С.Н. Новиков, О.И. Солонская. — Электрон. дан. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2012. — 143 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5119.

5.3. Периодические издания:

1. Журнал "Математическая физика и компьютерное моделирование"

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. https://e.lanbook.com – Электронная библиотечная система издательства "Лань"
2. http://www.biblio-online.ru/ – Электронная библиотечная система "Юрайт"
3. http://www.elibrary.ru/ – Научная электронная библиотека (НЭБ)
4. https://scholar.google.ru – Академия Google
5. https://www.scopus.com – База данных Scopus
6. https://www.webofknowledge.com – База данных Web of Science

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

К специалистам различных областей знаний в настоящее время предъявляется широкий перечень требований. Одно из важнейших – это наличие умения и навыка самостоятельного поиска знаний в различных источниках, их систематизация и оценка в контексте решаемой задачи.

Структура учебного курса направлена на развитие у студента данной способности. Однако решающую роль в этом играет самостоятельная работа студента и осознанное участие в лекционных и практических занятиях.

Рекомендуется построить самостоятельную работу таким образом, чтобы она включала:

- изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции;
- изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией;
- изучение теоретического материала по учебнику и конспекту;
- подготовку к практическому занятию.

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст прослушанной лекции.
2. При подготовке к новой лекции просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции.
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой и интернет-источниками по теме.
4. При подготовке к практическим занятиям, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения

или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.

Дополнительно к изучению конспектов лекции необходимо пользоваться учебником. Кроме «заучивания» материала, очень важно добиться состояния понимания изучаемых тем дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько упражнений на данную тему.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1 Перечень информационных технологий.

1. Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
2. Использование электронных презентаций при проведении практических занятий.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

Программный продукт	Договор/лицензия
ОС MS Windows 7	Дог. № 77-АЭФ/223-ФЗ/2017 от 03.11.2017
Офисное приложение MS Office 7	Дог. № 77-АЭФ/223-ФЗ/2017 от 03.11.2017
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №69-АЭФ/223-ФЗ от 11.09.2017
StatSoft Statistica Ultimate Academic for Windows 10 Russian/13 English Сетевая версия (Concurrent User)	Контракт №74-АЭФ/44-ФЗ/2017 от 05.12.20177
VisioPro ALNG LicSAPk MVL	Дог. №77-АЭФ/223-ФЗ/2017 от 03.11.2017
Adobe Acrobat Reader DC Версия 2019.008.20071	Не требуется

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (http://www.elibrary.ru)
2. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (https://cyberleninka.ru)
3. Хабрахабр – сообщество людей, занятых в индустрии высоких технологий (https://habrahabr.ru)

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория №132С.
2.	Семинарские занятия	Рабочим планом не предусмотрены.
3.	Лабораторные занятия	Аудитория №132С оснащенная дисплейным классом.
4.	Курсовое проектирование	Рабочим планом не предусмотрено.
5.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория №132С, оснащенная дисплейным классом.
6.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория №132С, оснащенная дисплейным классом.
7.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы №132С, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.