

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
 ФЕДЕРАЦИИ  
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
 образования  
 "САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
 АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 24

УТВЕРЖДАЮ  
 Руководитель направления

\_\_\_\_\_  
 доц., к.т.н.  
 (должность, уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_  
 О.В. Тихоненкова  
 (инициалы, фамилия)

\_\_\_\_\_  
 (подпись)

« 07 » июня 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Радиоэлектронные биотехнические системы»  
 (Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.05.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Радиоэлектронные системы и комплексы
Наименование направленности	Радиоэлектронные системы передачи информации
Форма обучения	очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

\_\_\_\_\_  
 Доцент, к.т.н.  
 (должность, уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_  
 (подпись, дата)

\_\_\_\_\_  
 К.Н. Тимофеев  
 (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 24  
 « 07 » июня 2023 г, протокол № 5/23

Заведующий кафедрой № 24

\_\_\_\_\_  
 к.т.н.  
 (уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_  
 (подпись, дата)

\_\_\_\_\_  
 О.В. Тихоненкова  
 (инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 11.05.01(02)

\_\_\_\_\_  
 к.т.н., доц.  
 (должность, уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_  
 (подпись, дата)

\_\_\_\_\_  
 К.Н. Тимофеев  
 (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по исторической работе

\_\_\_\_\_  
 доц., к.т.н., доц.  
 (должность, уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_  
 (подпись, дата)

\_\_\_\_\_  
 О.Л. Балышева  
 (инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Радиоэлектронные биотехнические системы» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» направленности «Радиоэлектронные системы передачи информации». Дисциплина реализуется кафедрой «№24».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-2 «Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ»

ПК-5 «Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с подготовкой студентов в вопросах теории синтеза радиоэлектронных биотехнических систем (РБТС), в области поэтапного моделирования РБТС различных классов и с различной степенью детализации, зависящей от конкретных научных и практических задач исследования (в основном, для исследования терапевтических и человеко-машинных систем).

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, семинары, самостоятельная работа студентов, обучающие видеоматериалы, соревновательные мастер-классы, практические занятия, информационный поиск в интернете и специализированных базах данных.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Целью дисциплины "Радиоэлектронные биотехнические системы" является подготовка студентов в вопросах теории и практики синтеза РБТС, овладение студентами метода поэтапного моделирования РБТС, концептуального и функционального моделирования РБТС эргатического типа (РБТС-ЭТ), получение знаний в области использования теории функциональных систем, когнитивных процессов, методов синтеза и оптимизации каналов передачи информации в РБТС, оптимизации параметров РБТС на основе анализа параметров приемо-передающих частей РБТС. При этом используются приемы развития навыков самостоятельного мышления, предоставляется возможность демонстрации полученных знаний и навыков при синтезе РБТС. Научить рассчитывать и оптимизировать параметры передающих устройств РБТС по экспериментальным данным.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью дисциплины "Радиоэлектронные биотехнические системы" является подготовка студентов в вопросах теории и практики синтеза РБТС, овладение студентами метода поэтапного моделирования РБТС, концептуального и функционального моделирования РБТС эргатического типа (РБТС-ЭТ), получение знаний в области использования теории функциональных систем, когнитивных процессов, методов синтеза и оптимизации каналов передачи информации в РБТС, оптимизации параметров РБТС на основе анализа параметров приемо-передающих частей РБТС. При этом используются приемы развития навыков самостоятельного мышления, предоставляется возможность демонстрации полученных знаний и навыков при синтезе РБТС. Научить рассчитывать и оптимизировать параметры передающих устройств РБТС по экспериментальным данным.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ	ПК-2.У.1 уметь проводить расчеты характеристик радиоэлектронных устройств, радиоэлектронных систем и комплексов
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных	ПК-5.3.1 знать методы и алгоритмы моделирования процессов в радиоэлектронике, радиотехнических системах и устройствах

	пакетов прикладных программ	
--	-----------------------------------	--

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Теория БТС»,
- «Информатика и вычислительная техника»,
- ..«Схемотехника»,
- «Теория автоматического управления»,
- «Радиолокация»,
- «Биология и физиология живых организмов»

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «Управление в биотехнических системах»,
- «Биотехнические тренажерные системы и комплексы»,
- «Информационные биотехнические системы»,

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№10
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	4/ 144	4/ 144
<b>Из них часов практической подготовки</b>	17	17
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	27	27
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	66	66
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз. **)	Экз.	Экз.

## 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий. Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 10					

Раздел 1. Введение в проблему Тема 1.1. Понятие о биотехнических системах. Тема 1.2. Сигналы биологических систем Тема 1.3. Частотные диапазоны органов биологических систем Тема 1.4. Понятие о моделировании и синтезе БТС	4		2		6
Раздел 2. Основные требования к РБТС Тема 2.1 Принцип единства информационной среды Тема 2.2 Понятие о состояниях и нормах в РБТС Тема 2.3 Адаптивность РБТС Тема 2.4 Аналого-цифровое преобразование (АЦП), основные его особенности. Тема 2.5 Методы повышения эффективности цифровой обработки сигналов в РБТС.	6		3		10
Раздел 3. Человеко-машинный интерфейс: Тема 3.1. Эргономические требования к СЧМ Тема 3.2 Традиционный интерфейс в СЧМ Тема 3.3 Системный образ оператора и операторская модель системы Тема 3.4 Роль человеко-машинного интерфейса РБТС в передаче информации	6		3		10
Раздел 4. Уровни исследования интерфейса СЧМ Тема 4.1. Виды когнитивных процессов в СЧМ Тема 4.2 Цели и задачи оператора СЧМ Тема 4.3 Психологическая деятельность оператора СЧМ в операционно-символьной форме.	6		3		15
Раздел 5. Взаимодействие оператора и системы Тема 5.1. Модель восприятия информации Тема 5.2 Модель принятия решений в БТС Тема 5.3 Каналы передачи информации в РБТС Тема 5.4 Устройства передачи информации в РБТС	6		3		15
Раздел 6. Метод поэтапного моделирования РБТС Тема 6.1. Основные задачи поэтапного моделирования Тема 6.2 Основные этапы моделирования в РБТС Тема 5.3 Устройства кодирования информации Тема 6.4 Типы приемо-передатчиков в РБТС Тема 6.5 Синтез РБТС.	6		3		10
Итого в семестре:	34		17		66
Итого	34	0	17	0	66

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

#### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
Раздел 1. Введение в проблему	Демонстрация учебного отрывка из к/ф. Управляемая дискуссия о возможностях человека и машины. Понятие о радиоэлектронных биотехнических системах. Интерактивное заполнение таблицы уровней иерархии систем передачи информации. Свойства биологических систем. Понятие о синтезе РБТС

Раздел 2. Основные требования к БТС	Требование идентичности информационных потоков. Принцип адекватности. Согласование частотных диапазонов в РБТС. Виды нормальных состояний. Демонстрация документального фильма о первом выходе человека в космос. Способность БТС к адаптации.. Фазовые пространства состояний в БТС. Управляемая дискуссия о видах общения биообъектов с окружающей средой.
Раздел 3. Человеко-машинный интерфейс:	Эргономические требования к СЧМ. Управляемая дискуссия о когнитивных функций человека и машины. Демонстрация документального фильма о когнитивных способностях фауны. Мозговой штурм о параметрах системного образа оператора и операторской модели системы. Таблица уровней сопряжения в полном человеко-машинном интерфейсе.
Раздел 4. Психологический уровень исследования интерфейса СЧМ	Виды когнитивных процессов в СЧМ. Управляемая дискуссия о целях и задачах оператора СЧМ. Психологическая деятельность оператора СЧМ в операционно-символьной форме.
Раздел 5. Взаимодействие оператора и системы	Передача информации в РБТС. Модели восприятия визуальной, аудиальной и тактильной информации. Управляемая дискуссия о межполушарной асимметрии головного мозга. Обобщённая модель когнитивных процессов. Понятие о каналах передачи информации в радиодиапазонах. Обобщенная функциональная схема радиотехнических систем передачи информации. Многоканальные системы передачи. Методы уплотнения и разделения информации в многоканальных системах.
Раздел 6. Методы моделирования РБТС	Основные задачи и этапы поэтапного моделирования в РБТС. Дискуссия об искусственном интеллекте. Характеристики цифровых сигналов. Оптимальный алгоритм демодуляции цифрового многопозиционного сигнала. Математическое моделирование радиоустройств и систем. Формализация задачи моделирования РБТС. Общий алгоритм моделирования РТС. Перспективы развития цифровых систем обработки сигналов и информации в системах различного назначения.

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 10			
1	Сопряжение человека и машины. Визуальная среда в РБТС. Ознакомление с визуальным интерфейсом тренажерной системы	2	1

2	Когнитивные функции системы и человека. Визуальные модели физических процессов в БТС. Разработка операторской модели системы в РБТС авиадиспетчеров	2	3
3	Методы управления интерфейсом в тренажерной системе. Выбор динамических параметров операторской модели системы в авиадиспетчерской РБТС	2	4
4	Методы адаптивной настройки интерфейса и превращение его в личностный интерфейс. Разработка концептуальной авиадиспетчерской РБТС	2	5
5	Проективная методика «спрятанные фигуры». Тестирование фигурно-фоновых отношений. Концепция «свой-чужой» в авиадиспетчерской РБТС	2	5
6	Методы диагностики и управления когнитивными функциями оператора	2	6
7	Самостоятельная настройка когнитивного интерфейса	5	6
Всего		17	

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы  
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся  
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 10, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	46	46
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)	2	2
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	2	2
Домашнее задание (ДЗ)	4	4
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	12	12
Всего:	66	66

5. Перечень учебно-методического обеспечения  
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	1. Биотехнические системы: Теория и проектирование / Под ред. В.М. Ахутина Л., ЛГУ, 1981 - 220 с.	

81-5/3919	2. Биотехнические системы: Теория и проектирование . Уч. пособие /[В.М.Ахутин, Е.П.Попечителей, А.П.Немирко и др.] под ред. В.М.Ахутина – Л.: Изд-во ЛГУ,1981	
П10/6075	3. Ахутин В.М. Биотехнические проблемы человеческого фактора [Сб.статей] под ред. В.М.Ахутина. – М.: НС по КП «Кибернетика», 1991, (вопросы кибернетики /АН СССР НС по КП «Кибернетика», вып. 164)	
П10/6075	4. Ахутин В.М. Проблемы теории биотехнических систем эргатического типа: [Сб.статей] под ред. В.М.Ахутина. – М.: НС по КП «Кибернетика», 1989, (вопросы кибернетики /АН СССР НС по КП «Кибернетика», вып. 153)	
	5. Чхинджерия А. Б. Когнитивное сопровождение операторской деятельности // Известия ГЭТУ. Сб. научн. трудов. Вып. 468. Биомедицинские измерительные системы и приборы. С.-Петербург. 1994. С. 36 – 42.	
	6. Чхинджерия А. Б. Метод исследования уровня допустимого риска водителями транспортных средств // Труды Междунар. конф. «Кардиостим 2004» 5–7 февраля 2004 года, Санкт-Петербург; Вестник аритмологии. 2004. № 35. Приложение А. С. 188.	
	7. Ахутин В.М. О принципах построения комплексов для непрерывного контроля за организмом человека и автоматической нормализации его состояний. - В кн.: Биоэлектрическое управление. Человек и автоматические системы. Мат-лы Междунар. симп. по техническим и биологическим проблемам управления. М., 1983, с. 9-11	
	8. Чхинджерия А.Б. Метод оценки когнитивного стиля операторов БТС // Известия УГАИ. Сб. научн. трудов. Вып. 167. Уфа. 1995. С. 28–30.	



	9. Маковецкий П.В., Охонский А.Г., Поддубный С.С. (сост.). Сложные сигналы. Учебно-методическое пособие. СПб.: Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, 2010. - 65 с.	
	10. Чхинджерия А.Б., Зайченко К.В. Обратная связь по когнитивному параметру в обучающей биотехнической системе // Труды Междунар. конф. «Кардиостим 2006» 9-11 февраля 2006 года. Санкт-Петербург; Вестник аритмологии. 2006. Приложение А. С. 198.	
	11. Конторов Д.С., Конторов М.Д., Слока В.К. Радиоинформатика М.: Радио и связь, 1993. — 296 с.	

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
<a href="http://metodichka.x-pdf.ru/15tehnicheckie/497630-1-ap-pudovkin-danilov-panasyuk-shelkovnikov-levochkin-radiotehnika-professionalniy-cikl-uchebnoe-posobie-tambov-izdatel.php">http://metodichka.x-pdf.ru/15tehnicheckie/497630-1-ap-pudovkin-danilov-panasyuk-shelkovnikov-levochkin-radiotehnika-professionalniy-cikl-uchebnoe-posobie-tambov-izdatel.php</a>	А.П. Пудовкин, С.Н. Данилов, Ю.Н. Панасюк, М.А. Шелковников, Ю.И. Левочкин Радиотехника профессиональный цикл. Учебное пособие Тамбов Издательство ТГТУ УДК 621.37 (076) ББК з84я73 П-88
<a href="https://youtu.be/u0U5LkbyYwQ">https://youtu.be/u0U5LkbyYwQ</a>	10 Пугающих моментов в развитии искусственного интеллекта
<a href="http://os.x-pdf.ru/20tehnicheckie/306507-1-osnovi-teorii-biotehnicheckih-sistem-moskva-fizmatlit-akulov-fed.php">http://os.x-pdf.ru/20tehnicheckie/306507-1-osnovi-teorii-biotehnicheckih-sistem-moskva-fizmatlit-akulov-fed.php</a>	С.А. Акулов А.А. Федотов Основы теории биотехнических систем
<a href="https://inep.sfedu.ru/chairs/egaimt/egaimt-student/u_bts/">https://inep.sfedu.ru/chairs/egaimt/egaimt-student/u_bts/</a>	Материалы по курсу “Управление в биотехнических системах”

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	Интегрированная среда разработки Visual Studio 2019

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

#### 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	52-02
2	Компьютерный класс	14-33

#### 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Вопросник

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>

«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

### 10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов для экзамена	Код индикатора
1.	Традиционный интерфейс в системах "человек-машина", нормируемые параметры. Эргономические требования к СЧМ.	ПК-2.У.1
2.	Метод поэтапного моделирования БТС	ПК-2.У.1
3.	Понятие о когнитивном взаимодействии в системах «человек-машина». Когнитивный интерфейс.	ПК-2.У.1
4.	Модель функциональной системы примере дыхательной функции.	ПК-2.У.1
5.	Характеристики цифровых сигналов. Оптимальный алгоритм демодуляции цифрового многопозиционного сигнала.	ПК-2.У.1
6.	Структура параметров для учета когнитивного стиля оператора РБТС. Информационные потоки в БТС.	ПК-2.У.1
7.	Гештальты перцепции и их роль в формировании информационной модели объекта.	ПК-2.У.1
8.	Понятие о целостности и оптимальном функционировании БТС. Виды связей между частями БТС.	ПК-2.У.1
9.	Математическое моделирование радиоустройств и систем. Формализация задачи моделирования РБТС.	ПК-2.У.1
10.	Когнитивные стили и зависимость от визуального поля. Проективные методики исследования когнитивных стилей.	ПК-2.У.1
11.	Нормальное функционирование БТС. Гомеокинетическая и гомеостатическая норма.	ПК-2.3.1

12.	Формирование перцептивной информационной модели объекта. Концептуальная модель действий.	ПК-2.3.1
13.	Понятие о состоянии РБТС. Пространство состояний РБТС, параметры оценки состояний.	ПК-2.3.1
14.	Основные понятия о биотехнических системах. Принципы сопряжения частей РБТС между собой. Единство информационной среды в РБТС.	ПК-2.3.1
15.	Радиоканал взаимодействия в БТС. Модель восприятия визуальной информации.	ПК-2.3.1
16.	Обобщенная функциональная схема радиотехнических систем передачи информации.	ПК-2.3.1
17.	Многоканальные системы передачи данных в РБТС.	ПК-5.3.1
18.	Операторская модель системы и системный образ оператора. Принципы моделирования полного человеко-машинного интерфейса.	ПК-5.3.1
19.	Методы уплотнения и разделения информации в многоканальных системах.	ПК-5.3.1
20.	БТС в аварийных ситуациях. Модели реакций оператора	ПК-5.3.1
21.	Когнитивное пространство оператора. Когнитивные функции системы. Когнитивное взаимодействие в БТС.	ПК-2.У.1
22.	Общий алгоритм моделирования РТС.	ПК-5.У.1
23.	Модель преобразования информации в оптическом канале взаимодействий в СЧМ.	ПК-5.У.1
24.	Перспективы развития цифровых систем обработки сигналов и информации в системах различного назначения.	ПК-5.У.1
25.	Обобщенная модель принятия решений.	ПК-5.У.1
26.	Моторно-перцептивный метод исследования когнитивного стиля оператора.	ПК-5.У.1
27.	Модель восприятия зрительной информации (информационная теория Д. Марра).	ПК-2.У.1
28.	Моделирование взаимодействий оператора и СЧМ.	ПК-2.У.1
29.	Основные понятия о типах и механизмах мышления человека. Три типа и два механизма мышления.	ПК-5.У.1
30.	Моделирование адаптационных возможностей БТС. Адаптационные характеристики оператора.	ПК-2.У.1
31.	Зависимость параметров адаптации между собой. Блок-схема уровней сопряжения в полном человеко-машинном интерфейсе.	ПК-5.3.1
32.	Модель решения логических задач.	ПК-5.3.1
33.	Понятие о функциональной системе по П.К. Анохину.	ПК-5.3.1
34.	Функциональная система как аппарат саморегуляции. Афферентный синтез и аппарат акцептора действия.	ПК-5.3.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.  
Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1.	Традиционный интерфейс в системах "человек-машина", нормируемые параметры. Эргономические требования к СЧМ.	ПК-2.У.1
2.	Метод поэтапного моделирования БТС	ПК-2.У.1
3.	Модель функциональной системы примере дыхательной функции.	ПК-2.У.1
4.	Характеристики цифровых сигналов. Оптимальный алгоритм демодуляции цифрового многопозиционного сигнала.	ПК-2.У.1
5.	Структура параметров для учета когнитивного стиля оператора РБТС. Информационные потоки в БТС.	ПК-2.У.1
6.	Понятие о целостности и оптимальном функционировании БТС. Виды связей между частями РБТС.	ПК-2.У.1
7.	Математическое моделирование радиоустройств и систем. Формализация задачи моделирования РБТС.	ПК-2.У.1
8.	Когнитивные стили и зависимость от визуального поля. Проективные методики исследования когнитивных стилей.	ПК-2.У.1
9.	Основные понятия о биотехнических системах. Принципы сопряжения частей РБТС между собой. Единство информационной среды в РБТС.	ПК-2.У.1
10.	Обобщенная функциональная схема радиотехнических систем передачи информации.	ПК-5.3.1
11.	Многоканальные системы передачи данных в РБТС.	
12.	Операторская модель системы и системный образ оператора. Принципы моделирования полного человеко-машинного интерфейса.	ПК-5.У.1
13.	Методы уплотнения и разделения информации в многоканальных системах.	ПК-5.У.1
14.	Общий алгоритм моделирования РТС.	ПК-5.У.1
15.	Модель преобразования информации в оптическом канале взаимодействий в СЧМ.	ПК-2.У.1
16.	Перспективы развития цифровых систем обработки сигналов и информации в системах различного назначения.	ПК-2.У.1
17.	Обобщенная модель принятия решений.	ПК-2.У.1
18.	Зависимость параметров адаптации между собой. Блок-схема уровней сопряжения в полном человеко-машинном интерфейсе.	ПК-5.3.1
19.	Понятие о функциональной системе по П.К. Анохину.	ПК-5.3.1
20.	Моделирование адаптационных возможностей БТС. Адаптационные характеристики оператора.	ПК-5.3.1

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;

- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходиться к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- Объявление темы лекции и объяснение ее связи с предыдущим материалом;
- Демонстрация учебного материала (при наличии), в котором ставится научная проблема, подлежащая рассмотрению;
- Чтение лекции, разбитой на отдельные темы и подпункты;
- Вовлечение студентов в ответы на промежуточные вопросы по теме лекции;
- Проведение управляемой дискуссии, если материал вызывает у студентов повышенный интерес или трудности в понимании.
- Объявление темы следующей лекции, раздача домашних заданий для семинаров и для самостоятельного изучения.

*11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Основной целью для обучающегося является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме, разделу, формирование умения работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, конспектировать прочитанное, высказывать свою точку зрения и т.п. В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием семинарских занятий являются узловые, наиболее трудные для понимания и усвоения темы, разделы дисциплины. Спецификой данной формы занятий является совместная работа преподавателя и обучающегося над решением поставленной проблемы, а поиск верного ответа строится на основе чередования индивидуальной и коллективной деятельности.

При подготовке к семинарскому занятию по теме прослушанной лекции необходимо ознакомиться с планом его проведения, с литературой и научными публикациями по теме семинара.

Требования к проведению семинаров

- Наличие компьютера и программного обеспечения демонстрации учебных материалов.
- Наличие видеопроектора, подключенного к компьютеру.
- Звуковая система
- Белый экран
- Плотные светомаскировочные шторы
- Лазерная указка

*11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

*11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

#### Задание и требования к проведению лабораторных работ

Требования к проведению практических занятий включают в себя:

Наличие специализированной БТС «Тренажерная обучающая биотехническая система» (компьютерный класс).

Лабораторные занятия состоят из просмотра и изучения в интерактивном режиме учебного материала в тренажерной обучающей системе и управляемой дискуссии, целью которой является разъяснение нераскрытых аспектов материала, углубленное усвоение учебного материала, составление тезисов для конспектирования и выборочный опрос для включения максимально возможного числа студентов в обсуждение.

#### Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе включает в себя описание поставленной задачи, методов ее решения, результатов самостоятельного изучения интерфейса БТС и разработки методов передачи информации по радиоканалу

#### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет составляется в виде презентации в электронном виде

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного



участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется в виде краткого опроса студентов по теме предыдущей лекции, контроль посещаемости студентов, вовлечение студентов в дискуссии и ответы на вопросы по текущей теме лекции. Учитывается активность студентов и их присутствие на занятиях, что фиксируется в личном журнале преподавателя. Студенты, выполнившие все задания по темам семинаров, активно участвующие в дискуссиях и не имеющие задолженностей по посещаемости могут поощряться автоматической сдачей экзамена с оценкой «отлично».

Студенты, не выполнившие курс лабораторных работ к сдаче экзамена не допускаются.

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

- зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

- дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

- Перед проведением экзамена студентам выдается список вопросов для подготовки к экзамену. Отличившиеся студенты могут сдать экзамен без ответов на вопросы. Студенты, подготовившие выступления на семинарах и не имеющие задолженностей по успеваемости и посещаемости, поощряются положительными баллами на экзамене.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой