

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра систем сбора и обработки данных

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ

к.т.н. Рева И. Л.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Узлы и элементы биотехнических систем

Образовательная программа: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, профиль:
Биотехнические и робототехнические системы

Курс: 3, семестр : 6

Факультет автоматики и вычислительной техники,

		Семестр
№	Вид деятельности	6
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	61
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	36
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	12
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	5
10	Самостоятельная работа, час.	47
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	КР
12	Вид аттестации	ДЗ

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

ФГОС введен в действие приказом №216 от 12.03.2015 г. , дата утверждения: 08.04.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ССОД, протокол заседания кафедры №2/1 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета автоматики и вычислительной техники, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

старший преподаватель, Каспер А. Э.

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Прохоренко Е. В.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Прохоренко Е. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.19 способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники; в части следующих результатов обучения:	
31. знать принципы построения и характеристики компонентов инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	
32. знать принципы построения биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	
Компетенция ФГОС: ПК.20 готовность выполнять расчет и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; в части следующих результатов обучения:	
32. знать основы расчета размерных цепей в конструкциях биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	
35. знать методы расчета элементов принципиальных схем основных функциональных узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	
36. знать принципы построения и действия основных функциональных узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	
Компетенция ФГОС: ПК.5 способность выполнять работы по технологической подготовке производства приборов, изделий и устройств медицинского и экологического назначения; в части следующих результатов обучения:	
35. знать производительность и экономичность производства деталей биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Узлы и элементы биотехнических систем</i>	
ПК.19.31 знать принципы построения и характеристики компонентов инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	
1. о номенклатуре выпускаемых промышленностью электронных компонентов.	Лекции; Самостоятельная работа
2. устройство и работу диодов, транзисторов, операционных усилителей, базовых элементов КМДП и ТТЛ схем;	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.19.32 знать принципы построения биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	
3. анализировать помехоустойчивость схем и анализировать влияние дестабилизирующих факторов, таких как температура и пульсация питания на точность работы схем;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.20.32 знать основы расчета размерных цепей в конструкциях биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	
4. расчета, сборки и настраивания схемы на операционных усилителях: масштабные усилители, дифференциальные усилители; повторители, источники тока, генераторы гармонических и прямоугольных сигналов	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.19.32 знать принципы построения биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	
5. схемы согласования, усиления и преобразования измеряемых сигналов. Какие методы (аналоговые или цифровые) следует применять в зависимости от требуемой точности преобразования.	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.5.35 знать производительность и экономичность производства деталей биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	

6. об аналоговых и цифровых электронных устройствах, об их достоинствах и недостатках, об условиях применимости тех или других, иметь представление о номенклатуре выпускаемых микросхем.	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.20.36 знать принципы построения и действия основных функциональных узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	
7. самостоятельно проектировать электронные измерительные устройства, проводить экспериментальные исследования, осуществлять настройку средств электронной техники.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
8. анализировать погрешности конечного варианта схем.	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.20.35 знать методы расчета элементов принципиальных схем основных функциональных узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	
9. выбирать наименее дорогостоящий вариант решения поставленной схемотехнической задачи.	Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 6			
Дидактическая единица: Биоусилители			
1. Биоусилители	0	1	5
Дидактическая единица: Входные цепи			
2. Входные цепи	0	2	1, 6
Дидактическая единица: Дифференциальные каскады			
3. Дифференциальные каскады	0	1	5
Дидактическая единица: Усилители с гальванической развязкой			
4. Усилители с гальванической развязкой	0	1	3, 7
Дидактическая единица: Усилители для микроэлектродных отведений			
6. Усилители для микроэлектродных отведений	0	1	3, 7
Дидактическая единица: Узлы математической обработки биологических сигналов			
7. Узлы математической обработки биологических сигналов	0	2	3, 7
Дидактическая единица: Генераторы специальных импульсов			
8. Генераторы специальных импульсов	0	2	1, 6
Дидактическая единица: Преобразователи сигналов			
9. Преобразователи сигналов	0	2	2, 5, 6
Дидактическая единица: Интерфейсы для подключения узлов медицинской техники (усилителей, устройств управления, измерительных преобразователей и др.) к компьютерам			
11. Интерфейсы для подключения узлов медицинской техники (усилителей, устройств управления, измерительных преобразователей и др.) к компьютерам	0	2	2, 5

Дидактическая единица: Особенности расчета основных узлов диагностической, терапевтической, аналитической электронной техники			
12. Особенности расчета основных узлов диагностической, терапевтической, аналитической электронной техники	0	2	2
Дидактическая единица: Компьютерные технологии расчета и проектирования узлов медицинской техники			
13. Компьютерные технологии расчета и проектирования узлов медицинской техники	0	2	2, 3

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 6				
Дидактическая единица: Транзисторы				
1. Источники тока на биполярных транзисторах	2	4	4, 8, 9	получение практических навыков расчета, сборки и настраивания схем.
Дидактическая единица: Операционные усилители (ОУ)				
2. Источники тока на операционных усилителях	0	4	4, 7	получение практических навыков расчета, сборки и настраивания схем.
Дидактическая единица: Источники питания.				
5. Источники опорного напряжения (ИОН)	2	8	3, 4	получение практических навыков расчета, сборки и настраивания схемы на операционных усилителях: масштабные усилители, дифференциальные усилители; повторители, источники тока, генераторы гармонических и прямоугольных сигналов
6. Импульсные источники питания	2	8	3, 8	получение практических навыков анализа погрешности конечного варианта схем.
7. Генераторы напряжения в автоколебательном и ждущем режимах работы	2	4	3, 4	получение практических навыков расчета, сборки и настраивания схемы на операционных усилителях: масштабные усилители, дифференциальные усилители; повторители, источники тока, генераторы гармонических и прямоугольных сигналов
Дидактическая единица: Измерительные детекторы.				
3. Детекторы амплитудного и среднего значения	2	4	4, 7, 8, 9	получение практических навыков самостоятельного проектирования электронных измерительных устройств, проведения экспериментальных исследований, осуществления настройки средств электронной техники
Дидактическая единица: Измерительные преобразователи электрических величин и временных параметров сигналов в постоянное напряжение.				

4. Схемы с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ)	2	4	3, 4	получение практических навыков самостоятельного проектирования электронных измерительных устройств, проведения экспериментальных исследований, осуществления настройки средств электронной техники
--	---	---	------	--

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	Курсовая работа	4, 5, 6	30	5
В процессе индивидуальной работы студент должен: - проделать обзор (по литературным источникам) существующих методов решения поставленной задачи, выбрать оптимальный метод, спроектировать схему устройства, рассчитать и проанализировать погрешности. По заданию преподавателя возможна экспериментальная проверка схемы. : Степаненко И. П. Основы микроэлектроники : [учебное пособие для вузов] / И. П. Степаненко. - М., 2004. - 488 с. : ил. Схемотехника : методические указания к выполнению лабораторных работ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Дыбко и др.]. - Новосибирск, 2015. - 41, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216609				
2	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	17	0
В течение семестра студент слушает лекции, выполняет практические работы и осуществляет курсовое проектирование.: Степаненко И. П. Основы микроэлектроники : [учебное пособие для вузов] / И. П. Степаненко. - М., 2004. - 488 с. : ил. Схемотехника : методические указания к выполнению лабораторных работ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Дыбко и др.]. - Новосибирск, 2015. - 41, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216609				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Личный типовой сайт
Консультирование	e-mail; Личный типовой сайт
Контроль	e-mail
Размещение учебных материалов	ЭБС

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Максимальный балл
Семестр: 6	
<i>Практические занятия:</i>	40
Контролирующие материалы - тесты	
<i>Курсовая работа:</i>	40
<i>Зачет:</i>	20

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита КП/КР	Зачет
ПК.19	31. знать принципы построения и характеристики компонентов инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	+	+
	32. знать принципы построения биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	+	+
ПК.20	32. знать основы расчета размерных цепей в конструкциях биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	+	+
	35. знать методы расчета элементов принципиальных схем основных функциональных узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	+	+
	36. знать принципы построения и действия основных функциональных узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	+	+
ПК.5	35. знать производительность и экономичность производства деталей биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Смирнов Ю. А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники : учебное пособие / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. - Санкт-Петербург [и др.], 2013. - 495 с. : ил., табл.
2. Корневский Н. А. Узлы и элементы биотехнических систем : учеб / Н. А. Корневский. - Старый Оскол, 2014

Дополнительная литература

1. Гусев В. Г. Электроника и микропроцессорная техника : учебник для вузов / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - М., 2008. - 797, [1] с. : ил.
2. Ульрих Т. Полупроводниковая схемотехника. В 2 т. / Титце Ульрих. - Москва, 2011

3. Хоровиц П. Искусство схемотехники : Пер. с англ. / П. Хоровиц, У. Хилл. - М., 2003. - 704 с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Схемотехника : методические указания к выполнению лабораторных работ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Дыбко и др.]. - Новосибирск, 2015. - 41, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216609
2. Степаненко И. П. Основы микроэлектроники : [учебное пособие для вузов] / И. П. Степаненко. - М., 2004. - 488 с. : ил.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Office
- 2 Microsoft Windows

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Лекционные и практические занятия

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра систем сбора и обработки данных

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н., доцент И.Л. Рева
“ ” _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Узлы и элементы биотехнических систем

Образовательная программа: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, профиль:
Биотехнические и робототехнические системы

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Узлы и элементы биотехнических систем приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.19/ПК способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники	31. знать принципы построения и характеристики компонентов инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	Входные цепи Генераторы специальных импульсов Интерфейсы для подключения узлов медицинской техники (усилителей, устройств управления, измерительных преобразователей и др.) к компьютерам Компьютерные технологии расчета и проектирования узлов медицинской техники Особенности расчета основных узлов диагностической, терапевтической, аналитической электронной техники Преобразователи сигналов	Курсовая работа, разделы 1-6	Зачет, вопросы 1-44
ПК.19/ПК	32. знать принципы построения биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	Биоусилители Генераторы напряжения в автоколебательном и ждущем режимах работы Дифференциальные каскады Импульсные источники питания Интерфейсы для подключения узлов медицинской техники (усилителей, устройств управления, измерительных преобразователей и др.) к компьютерам Источники опорного напряжения (ИОН) Компьютерные технологии расчета и проектирования узлов медицинской техники Преобразователи сигналов Схемы с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ) Узлы математической обработки биологических сигналов Усилители для микроэлектродных отведений Усилители с гальванической развязкой	Курсовая работа, разделы 1-6	Зачет, вопросы 1-44
ПК.20/ПК готовность выполнять расчет и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации	32. знать основы расчета размерных цепей в конструкциях биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	Генераторы напряжения в автоколебательном и ждущем режимах работы Детекторы амплитудного и среднего значения Источники опорного напряжения (ИОН) Источники тока на биполярных транзисторах Источники тока на операционных усилителях Схемы с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ)	Курсовая работа, разделы 1-6	Зачет, вопросы 1-44

проектирования				
ПК.20/ПК	35. знать методы расчета элементов принципиальных схем основных функциональных узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	Детекторы амплитудного и среднего значения Источники тока на биполярных транзисторах	Курсовая работа, разделы 1-6	Зачет, вопросы 1-44
ПК.20/ПК	36. знать принципы построения и действия основных функциональных узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	Детекторы амплитудного и среднего значения Импульсные источники питания Источники тока на биполярных транзисторах Источники тока на операционных усилителях Узлы математической обработки биологических сигналов Усилители для микроэлектродных отведений Усилители с гальванической развязкой	Курсовая работа, разделы 1-6	Зачет, вопросы 1-44
ПК.5/ПТ способность выполнять работы по технологической подготовке производства приборов, изделий и устройств медицинского и экологического назначения	35. знать производительность и экономичность производства деталей биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	Входные цепи Генераторы специальных импульсов Преобразователи сигналов	Курсовая работа, разделы 1-6	Зачет, вопросы 1-44

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 6 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.19/ПК, ПК.20/ПК, ПК.5/ПТ.

Зачет проводится в устной форме, по билетам

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 6 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовая работа. Требования к выполнению курсовой работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсовой работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.19/ПК, ПК.20/ПК, ПК.5/ПТ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт зачета

по дисциплине «Узлы и элементы биотехнических систем», 6 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-22, второй вопрос из диапазона вопросов 23-44 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Узлы и элементы биотехнических систем»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись)
(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *0-49 баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *50-73 баллов*.
- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи,

оценка составляет 74-86 баллов.

- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 87-100 баллов.

3. Шкала оценки

Таблица соответствия баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS

Характеристика работы студента	Диапазон баллов рейтинга	Оценка ECTS	Традиционная шкала оценки	
«Отлично» – работа высокого качества, уровень выполнения отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	98-100	A+	отлично	зачтено
	93-97	A		
	90-92	A-		
«Очень хорошо» – работа хорошая, уровень выполнения отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	87-89	B+	хорошо	
	83-86	B		
	80-82	B-		
«Хорошо» – уровень выполнения работы отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	77-79	C+	удовл.	
	73-76	C		
	70-72	C-		
«Удовлетворительно» – уровень выполнения работы отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	67-69	D+	удовл.	зачтено
	63-66	D		
	60-62	D-		
«Посредственно» – работа слабая, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	50-59	E		

«Неудовлетворительно» (с возможностью пересдачи) – теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	25-49	FX	неудовл.	незачтено
«Неудовлетворительно» (без возможности пересдачи) – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий	0-24	F		

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 50 баллов (из 100 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Узлы и элементы биотехнических систем»

1. Технические характеристики современных ОУ.
2. Влияние температуры на свойства ОУ.
3. Эквивалентная схема входной и выходной цепи ОУ.
4. Шумы ОУ, их нормирование.
5. Высокочастотные ОУ и измерительные ОУ, различия.
6. Стабилизаторы напряжения компенсационного типа.
7. Импульсные источники питания.
8. Источники опорного напряжения, параметры.
9. Компараторы, применение, технические характеристики.
10. Стробирование компараторов, схемотехника стробирования.
11. Амплитудные детекторы, требования, схема, работа.
12. Детекторы средневывпрямленного значения.
13. Фазочувствительный детектор. Схема, работа, эпюры напряжений.
14. Активные фильтры, требования, порядок фильтра, характеристики.
15. Фильтры Баттерворта, характеристики, схемотехника Салена-Кея.
16. Устройства выборки-хранения аналогового сигнала.
17. Генераторы гармонических сигналов на ОУ.
18. Генераторы прямоугольных импульсов.
19. Генераторы с "кварцевой" стабилизацией.
20. Генераторы прямоугольных импульсов в ждущем режиме.
21. Преобразователи временного интервала в постоянное напряжение.
22. Базовый ИЛЭ ТТЛ-типа, схема, работа, характеристики.
23. Базовый ИЛЭ КМДП-типа, схема, работа, характеристики.
24. Логические элементы с тремя состояниями на выходе.
25. Переключатели напряжения. Требования, схемотехника, работа.
26. Переключатели тока. Требования, схемотехника, применение.
27. Синхронизируемый R-S триггер.
28. Синхронизируемый J-R триггер.
29. Синхронизируемый D-триггер.
30. Счетчик последовательного счета, делители частоты.
31. Счетчик последовательного действия, быстроедействие.

32. Реверсивные счетчики, схемотехника, работа.
33. Кольцевые счетчики, схемотехника, работа.
34. Регистры параллельного действия.
35. "Последовательные" регистры.
36. Логический элемент "или-исключительно".
37. Цифровые устройства, сравнения кодов.
38. Мультиплексоры, демультиплексоры, дешифраторы, применение, характеристики.
39. ЦАП, требования, характеристики, дифференциальная нелинейность.
40. ЦАП с суммированием токов.
41. АЦП развертывающего преобразования.
42. АЦП с двухтактным интегрированием.
43. АЦП с непрерывным интегрированием (с модуляцией).
44. Помехи, борьба с помехами.

Паспорт курсовой работы

по дисциплине «Узлы и элементы биотехнических систем», 6 семестр

1. Методика оценки.

Задание: разработать принципиальную, структурную и электрическую схему устройства, рассчитать параметры устройства, рассчитать основные узлы схемы, выбрать элементную базу.

Структура:

- принципиальная схема,
- структурная схема,
- электрическая схема,
- параметры устройства,
- расчет узлов схемы,
- выбор элементной базы.

Этапы выполнения и защиты:

1. Получение индивидуального задания.
2. Выполнения работы.
3. Защита курсовой работы.

Оцениваемые позиции:

2. Критерии оценки.

- работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части курсовой работы, отсутствует анализ объекта, параметры устройства не обоснованы, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 0-49 баллов.
- работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части курсовой работы выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, параметры устройства недостаточно обоснованы, аппаратные средства не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 50-73 баллов.
- работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, параметры обоснованы, аппаратные средства выбраны без достаточного обоснования, оценка составляет 74-86 баллов.
- работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, параметры обоснованы, выбор аппаратных средств обоснован, оценка составляет 87-100 баллов.

3. Шкала оценки.

В общей оценке по дисциплине баллы за работы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Связь оценки за курсовую работу с общей оценкой по дисциплине: коэффициент учета баллов в общей оценке по дисциплине – 0,4.

Таблица соответствия баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS.

Характеристика работы студента	Диапазон баллов рейтинга	Оценка ECTS	Традиционная шкала оценки	
«Отлично» – работа высокого качества, уровень выполнения отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	98-100	A+	отлично	зачтено
	93-97	A		
	90-92	A-		
«Очень хорошо» – работа хорошая, уровень выполнения отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	87-89	B+	хорошо	
	83-86	B		
	80-82	B-		
«Хорошо» – уровень выполнения работы отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	77-79	C+	удовл.	
	73-76	C		
	70-72	C-		
«Удовлетворительно» – уровень выполнения работы отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	67-69	D+	удовл.	зачтено
	63-66	D		
	60-62	D-		
«Посредственно» – работа слабая, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	50-59	E		
«Неудовлетворительно» (с возможностью пересдачи) – теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	25-49	FX	неудовл.	незачтено

«Неудовлетворительно» (без возможности пересдачи) – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий	0-24	F		
---	------	---	--	--

4. Примерный перечень тем курсового проекта (работы).

1. Устройство для измерения частоты дыхания
2. Устройство для измерения кистевого усилия
3. Устройство для измерения давления крови
4. Устройство для измерения кожно-гальванической реакции (КГР)
5. Устройство для исследований по тесту Хольдебранта
6. Малогабаритный высокостабильный источник напряжения (разработка принципиальной схемы)
7. Устройство для измерения скорости кровотока
8. Измерительный биоусилитель с автоматическим изменением коэффициента усиления
9. Устройство для измерения температуры тела
10. Устройство для исследования экстрапирамидных гиперкинезов
11. Быстродействующий измеритель температуры тела
12. Усилитель звуковой частоты с малыми частотными искажениями
13. Устройство для идентификации мышечной активности
14. Устройство для идентификации мышечной активности рук
15. Устройство для исследования кровотока
16. Устройство для измерения изменений сопротивления кожи
17. Устройство для измерения отношения ЧСС к частоте дыхания
18. Устройство для поиска БАТ
19. Устройство для исследования сердечно-сосудистой системы
20. Устройство для измерения ЧСС и построения гистограммы
21. Устройство для измерения тремора).

5. Перечень вопросов к защите курсового проекта (работы).

1. Зависимость свойств фильтра от вида полинома знаменателя передаточной функции по напряжению.
2. Зависимость вида амплитудно-частотных характеристик от расположения нулей и полюсов на комплексной плоскости.
3. Влияние порядка фильтра на ход амплитудно-частотной характеристики вне полосы пропускания.
4. Отличие фильтров Бесселя, Баттерворта и Чебышева по ходу характеристик в полосе пропускания и за её пределами.
5. Влияние чувствительностей частотных характеристик на качественные показатели фильтра.
6. Необходимость распределения усиления между звеньями фильтра при каскадной реализации.
7. Преимущества построения схемы фильтра на одноступенчатых базовых звеньях второго и первого порядка.
8. Преимущества и недостатки ARC-фильтров и их отличие от силовых фильтров.