

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

Узлы и элементы биотехнических систем
--

Направление подготовки/ специальность	12.03.04 Биотехнические системы и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Биомедицинская инженерия		
Специализация	Биомедицинская инженерия		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Зав. кафедрой-руководитель отделения на правах кафедры		П.Ф. Баранов
Руководитель ООП		Е.Ю. Дикман
Преподаватель		Д.Н. Огородников

2020 г.

1. Роль дисциплины «Узлы и элементы биотехнических систем» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Узлы и элементы биотехнических систем	7	ОПК(У)-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	И.ОПК(У)-1.18	Решает задачи по анализу и расчету узлов биотехнических систем	ОПК(У)-1.18В1	Владеет опытом решения задач по расчету электронных схем на базе аналоговых интегральных схем
						ОПК(У)-1.18В2	Владеет навыками проектирования узлов биотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования
						ОПК(У)-1.18У1	Умеет решать профессиональные задачи в области биотехнических систем с использованием микроэлектроники
						ОПК(У)-1.18У2	Умеет обрабатывать и представлять результаты экспериментальных исследований узлов биотехнических систем
						ОПК(У)-1.18З1	Знает базовые элементы и методы расчета аналоговых устройств

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД1	Решать профессиональные задачи в области и с использованием узлов и элементов биотехнических систем	И.ПК(У)-1.1	Раздел 1. Понятие об операционном усилителе Раздел 2. Линейные функциональные преобразователи Раздел 3. Нелинейные функциональные преобразователи Раздел 4. Перемножители аналоговых сигналов Раздел 5. Компараторы Раздел 6. Генераторы сигналов	Тестирование Контрольная работа Защита лабораторной работы Зачет
РД2	Выполнять комплексные инженерные проекты в области электронных биотехнических систем	И.ПК(У)-1.1	Раздел 2. Линейные функциональные преобразователи Раздел 5. Компараторы Раздел 6. Генераторы сигналов	Тестирование Зачет
РД3	Презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности	И.ПК(У)-1.1	Раздел 2. Линейные функциональные преобразователи Раздел 3. Нелинейные функциональные преобразователи Раздел 5. Компараторы Раздел 6. Генераторы сигналов	Защита лабораторной работы Зачет

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции).

Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий зачета

Степень сформированности результатов обучения	Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	90 ÷ 100	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% ÷ 89%	70 ÷ 89	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% ÷ 69%	55 ÷ 69	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
55% ÷ 100%	55 ÷ 100	«Зачтено»	Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Неудовл.»/ «Не зачтено»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Тестирование	<p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Операционный усилитель усиливает: <ol style="list-style-type: none"> a. Сумму входных напряжений b. Разность входных напряжений c. Инвертированную сумму входных напряжений d. Только напряжение, поданное на неинвертирующий вход e. Только напряжение, поданное на инвертирующий вход 2. Какими свойствами обладает идеальный операционный усилитель? <ol style="list-style-type: none"> a. $R_{вх} = 0$ $R_{вых} = \infty$ $A = \infty$ b. $R_{вх} = \infty$ $R_{вых} = \infty$ $A = \infty$ c. $R_{вх} = 0$ $R_{вых} = 0$ $A = \infty$ d. $R_{вх} = \infty$ $R_{вых} = 0$ $A = \infty$ 3. Полоса пропускания идеального операционного усилителя равна: <ol style="list-style-type: none"> a. 100 Гц b. 100 кГц c. 100 МГц d. 120 МГц e. Бесконечность 4. Наклон амплитудной характеристики операционного усилителя без обратной связи зависит от: <ol style="list-style-type: none"> a. Напряжения питания b. Напряжения смещения c. Напряжения, поданного на неинвертирующий вход d. Разности входных напряжений e. Собственного коэффициента усиления 5. Сдвиг амплитудной характеристики операционного усилителя вдоль оси $U_{вх}$ (при неизменном угле наклона линейного участка) связан с наличием: <ol style="list-style-type: none"> a. Тока смещения b. Напряжения смещения c. Спада АЧХ в области высоких частот d. Напряжения насыщения e. Выходного сопротивления 6. Уменьшить наклон линейного участка амплитудной характеристики операционного усилителя можно следующими способами: Выберите несколько правильных ответов <ol style="list-style-type: none"> a. Уменьшить напряжение питания операционного усилителя

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>b. Ввести в усилитель отрицательную обратную связь</p> <p>c. Уменьшить величину входного напряжения, подаваемого на усилитель</p> <p>d. Подавать входное напряжение только на инвертирующий вход</p> <p>e. При наличии отрицательной обратной связи увеличить её глубину</p> <p>7. Как уменьшить напряжение насыщения операционного усилителя?</p> <p>a. Ввести в усилитель отрицательную обратную связь</p> <p>b. Уменьшить сопротивление нагрузки R_H</p> <p>c. Уменьшить напряжение питания операционного усилителя</p> <p>d. Напряжение насыщения нельзя изменить</p>
2.	Контрольная работа	<p>Вопросы:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="600 651 929 901"> </div> <div data-bbox="992 624 1451 842"> <p>1. Дано: $R_1 = R$ $R_2 = 2R$ $R_3 = 3R$ $E_1 = 1 \text{ В}$</p> <p>Найти: диапазон $U_{\text{ВЫХ}}$, максимальный $I_{\text{ВЫХ.ОУ}}$.</p> <p>Построить: $K_U = f(R_2)$</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div data-bbox="600 1018 929 1294"> </div> <div data-bbox="1059 1010 1529 1265"> <p>2. Дано: $RC = \tau$, $t_1 = 4\tau$, $U_C(0) = 0$</p> $U_{\text{ВХ}} = \begin{cases} t < 0, 0 \\ 0 \leq t \leq t_1, Et/\tau \\ t > t_1, 0 \end{cases}$ <p>Нарисовать $u_{\text{ВХ}}(t)$, $u_{\text{ВЫХ}}(t)$, определить $U_{\text{ВЫХ.макс}}$</p> </div> </div>
3.	Защита лабораторной работы	<p>Вопросы:</p> <p>1. Что включает понятие идеального усилителя? Почему операционный усилитель называют операционным?</p> <p>2. Что представляет собой операционный усилитель (структурная схема), какими основными параметрами он обладает, как изображается на</p>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>принципиальной схеме?</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Симметричный и несимметричный дифференциальные каскады, принцип действия. 4. Почему при анализе линейных схем, построенных на базе операционного усилителя, напряжение между входами ОУ можно считать равным нулю? 5. Изобразите схему неинвертирующего усилителя на базе ОУ. Приведите сфазированные диаграммы входного и выходного напряжений. Получите аналитическое выражение для расчёта коэффициента усиления. 6. Изобразите схему инвертирующего усилителя на базе ОУ. Приведите сфазированные диаграммы входного и выходного напряжений. Получите аналитическое выражение для расчёта коэффициента усиления. 7. Как выбираются резисторы цепи обратной связи неинвертирующего усилителя? Чем ограничивается минимальное и максимальное сопротивление резисторов? 8. Чему равно входное сопротивление неинвертирующего усилителя на базе ОУ? Инвертирующего? 9. Получите аналитическое выражение для расчёта выходного напряжения инвертирующего сумматора аналоговых сигналов на два входа. На три входа? 10. Нарисуйте схему и поясните принцип построения инвертирующего усилителя с единичным коэффициентом усиления. 11. Изобразите схему повторителя напряжения. Почему эта схема используется в качестве буферного усилителя? 12. Как рассчитываются весовые коэффициенты в сумматоре аналоговых сигналов? Приведите сфазированные осциллограммы напряжений, поясняющие принцип действия инвертирующего сумматора. 13. Для чего ставится и как рассчитывается сопротивление резистора R3 в схемах исследуемых функциональных преобразователей? 14. Изобразите с пояснениями амплитудную характеристику усилителя с коэффициентом усиления, равным 1. То же, равным 7. 15. Как определяется динамический диапазон усиления усилителя, в каких величинах он измеряется? 16. Постройте АЧХ усилителя на ОУ. Определите полосу пропускания. Объясните смысл понятия: частота единичного усиления. 17. Постройте нагрузочную характеристику усилителя на ОУ. Как по ней определить выходное сопротивление усилителя? 18. Предложите схему инвертирующего усилителя с регулируемым коэффициентом усиления. То же для неинвертирующего. 19. Можно ли в схеме инвертирующего усилителя получить коэффициент усиления меньше единицы? Если можно, то какие условия при этом должны выполняться? 20. Изобразите и поясните схему, реализующую функцию: а) $F = 2 \cdot U_1$; б) $F = -4 \cdot U_1$; в) $F = -3 \cdot U_1 - 10 \cdot U_2$; г) $F = U_1 + 5 \cdot U_2$.
4.	Зачет	<p>Вопросы на зачет:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Антилогарифмический усилитель. 2. Внешняя компенсация напряжения сдвига. 3. Дифференциальный усилитель на основе ОУ. 4. Логарифмический усилитель. Погрешности ЛУ. 5. Методы частотной коррекции операционных усилителей. 6. Параметры операционных усилителей. Основные параметры ОУ. 7. Самовозбуждение логарифмических усилителей. Защита ЛУ. 8. Сумматоры и вычитатели аналоговых сигналов на ОУ.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		9. Суммирующий интегратор. 10. Типовые схемы масштабирующих усилителей на ОУ. 11. Характеристики операционного усилителя. 12. Шкала децибел. Логарифмическая АЧХ операционного усилителя. 13. Электронный дифференциатор. АЧХ дифференциатора, скорректированный дифференциатор. 14. Электронный интегратор. АЧХ интегратора.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Тестирование	Тестирование проводится онлайн. Тест разработан с применением гугл-форм. Время проведения – 1 час. Цель – проверка усвоения учебного материала по пройденной теме. Оценивание производится преподавателем на основании балльно-рейтинговой системы оценивания результатов.
2.	Контрольная работа	Контрольная работа проводится письменно. Время проведения – 1 час. Цель – проверка усвоения учебного материала по пройденной теме. Контроль осуществляется регулярно на протяжении семестра. Оценивание производится преподавателем на основании балльно-рейтинговой системы оценивания результатов.
3.	Защита лабораторной работы	Студент предоставляет отчет о выполнении лабораторной работы. На защите студент отвечает на вопросы преподавателя устно или дополняя ответ письменными пояснениями. Преподаватель проводит оценивание на основании балльно-рейтинговой системы оценивания результатов.
4.	Зачет	Студент отвечает на билет письменно. Время проведения – 2 часа. Преподаватель проверяет работу и проводит оценивание на основании балльно-рейтинговой системы оценивания результатов.

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭИ ИШНКБ (протокол)
2021/22 учебный год	<ol style="list-style-type: none">1. Обновлено цели освоения дисциплины2. Обновлено планируемые результаты обучения по дисциплине3. Обновлено содержание разделов дисциплины4. Обновлено ПО в рабочей программе дисциплины5. Обновлен список литературы6. Обновлен перечень профессиональных баз7. Обновлена аннотация рабочей программы дисциплины8. Обновлено материалы в ФОС дисциплины	от «30» августа 2021 г. № 54