

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета компьютерных технологий
Трещев И.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Архитектура вычислительных систем

Направление подготовки	<i>09.03.01 Информатика и вычислительная техника</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем</i>

Обеспечивающее подразделение
<i>Кафедра ПЭИТ</i>

Разработчик рабочей программы:

Доцент кафедры ПЭИТ, к.т.н.
(должность, степень, ученое звание)

Фролов А.В.
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ПЭИТ

(наименование кафедры)

Горькавый М.А.
(ФИО)

Заведующий выпускающей кафедрой¹ «Проектирование, управление и разработка информационных систем»

(наименование кафедры)

Петрова А.Н.
(ФИО)

¹ Согласовывается, если РПД разработана не на выпускающей кафедре.

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Архитектура вычислительных систем» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 929 от 19 сентября 2017 г., и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем» по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Задачи дисциплины	Получение знаний по математическим основам и схемотехническим методам проектирования цифровых устройств, аналоговых устройств на основе операционных усилителей; получение знаний по принципу действия устройств цифро-аналогового и аналого-цифрового преобразования сигналов; приобретение практических навыков проектирования цифровых логических схем; приобретение практических навыков проектирования аналоговых схем на базе операционных усилителей; приобретение навыков исследования и оценки качества работы функциональных модулей аналоговой и цифровой техники; формирование необходимых компетенций в сфере профессиональной деятельности.
Основные разделы / темы дисциплины	Принципы работы и проектирования цифровых устройств. Принципы работы и проектирования аналоговых устройств на операционных усилителях. Схемные реализации и принципы работы цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразователей.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Архитектура вычислительных систем» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-7 Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ОПК-7-1 Знает методику настройки и наладки программно-аппаратных комплексов. ОПК-7-2 Умеет производить коллективную настройку и наладку программно-аппаратных комплексов. ОПК-7-3 Владеет навыками коллективной настройки и наладки программно-аппаратных комплексов.	<i>Знать:</i> алгоритмы функционирования, наладки и настройки типовых звеньев аналоговой и цифровой техники. <i>Уметь:</i> производить наладку электронных аппаратных комплексов. <i>Владеть:</i> навыками наладки электрических схем электронных устройств.

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обя-

зательной части.

Место дисциплины (этап формирования компетенции) отражено в схеме формирования компетенций, представленной в документе *Оценочные материалы*, размещенном на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет* / *Образование* / *Информатика и вычислительная техника 09.03.01 /Оценочные материалы*).

Дисциплина «Архитектура вычислительных систем» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения / выполнения лабораторных работ, контрольной работы.

Практическая подготовка реализуется на основе профессиональных стандартов: 06.001 «Программист». Обобщенная трудовая функция: D - Разработка требований и проектирование программного обеспечения. 06.004 «Специалист по тестированию в области информационных технологий» Обобщенная трудовая функция: В - Разработка тестовых случаев, проведение тестирования и исследование результатов. 06.011 «Администратор БД» Обобщенная трудовая функция: С - Предотвращение потерь и повреждений данных. 06.027 «Специалист по администрированию сетевых устройств информационно-коммуникационных систем». Обобщенная трудовая функция: D – Администрирование процесса управления безопасностью сетевых устройств и программного обеспечения.

Дисциплина «Архитектура вычислительных систем» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся умения аргументировать, самостоятельно мыслить, чувства ответственности за выполнение учебно-производственных заданий.

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

4.1 Структура и содержание дисциплины для очной формы обучения

Дисциплина «Архитектура вычислительных систем» изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 48 ч., промежуточная аттестация в форме зачета 0 ч., самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контрольная работа 60 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Раздел 1 Цифровые устройства						
Тема 1.1 Комбинационные логические устройства Функции в алгебре логики. Законы и аксиомы булевой алгебры. Минимизация булевых функций. Синтез комбинационных схем. Шифратор, дешифратор. Мультиплексор, демультимплексор.	2	-	-	-	-	-

Базисы булевых функций. Способы представления булевых функ-	-	-	-	-	-	2
Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
ций. Компаратор, мажоритарный элемент. Полусумматор, сумматор.						
Расчёт преобразователя кодов*. Проектирование преобразователя кодов*.	2	-	-	-	-	7
Исследование логических элементов*. Исследование комбинационных устройств*.	-	-	10	-	-	-
Тема 1.2 Последовательностные логические устройства Асинхронный, синхронный RS-триггер. Двухтактный RS-триггер. D-триггер, T-триггер, E-триггер, S-триггер. JK-триггер. Регистры хранения. Регистры сдвига. Асинхронный двоичный суммирующий счётчик. Синтез счётчика с произвольным коэффициентом счёта.	2	-	-	-	-	-
Исследование триггеров*. Исследование регистров*.	-	-	4	-	-	-
Проектирование счётчика*. Расчёт счётчика с помощью карт Карно*.	2	-	-	-	-	7
Самоостанавливающийся счётчик. Реверсивный счётчик. Вычитающий счётчик. S-триггер, E-триггер.	-	-	-	-	-	8
Тема 1.3 Запоминающие устройства Постоянные запоминающие устройства. Оперативные запоминающие устройства.	2	-	-	-	-	-
Раздел 2 Аналоговые устройства						

Тема 2.1 Операционные усилители Операционный усилитель, параметры, назначение, функциональ-	1	-	-	-	-	-
Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
ная схема. Схемы включения ОУ, функциональные устройства на ОУ.						
Схемы и принцип работы каскадов ОУ.	-	-	-	-	-	2
Исследование операционного усилителя*.	-	-	4	-	-	-
Тема 2.2 Линейные преобразователи аналоговых сигналов на ОУ Сумматор. Интегратор. Схема дифференцирования.	1	-	-	-	-	-
Исследование аналоговых арифметических схем*.	-	-	4	-	-	-
Тема 2.3 Нелинейные преобразователи аналоговых сигналов Логарифмирующий преобразователь. Экспоненциальный преобразователь.	-	-	-	-	-	2
Исследование логарифмического усилителя*.	-	-	2	-	-	-
Умножитель ёмкости, гиратор.	-	-	-	-	-	1
Тема 2.4 Активные электрические фильтры Схемы фильтров 1-го порядка.	-	-	-	-	-	2
Схемы Салена-Кея. Полосовой и заграждающий фильтр 2-го порядка.	1	-	-	-	-	-
Исследование схем электрических фильтров*.	-	-	2	-	-	-
Расчёт фильтра 1-го порядка*. Расчёт звеньев 2-го порядка по схемам Саллена-Кея*. Расчёт звеньев фильтров по схемам на 3-х конденсаторах, биквадратных звеньев*.	-	-	-	-	-	14

Тема 2.5 Схемы аналогового преобразования сигналов Аналоговые коммутаторы. Устройства выборки-хранения. Устройства на переключаемых конденсаторах. Аналоговые компараторы. Импульсные устройства на компара-	-	-	-	-	-	6
Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
торах. Модулятор, демодулятор, удвоитель, делитель частоты.						
Тема 2.6 Арифметические схемы на ОУ Аналоговый перемножитель сигналов. Делитель аналоговых сигналов.	1	-	-	-	-	-
Исследование импульсного перемножителя сигналов*. Исследование схемы извлечения квадратного корня*.	-	-	2	-	-	-
Схема извлечения квадратного корня.	-	-	-	-	-	2
Раздел 3 Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи						
Тема 3.1 Цифро-аналоговые преобразователи ЦАП последовательного типа. ЦАП с ШИМ. ЦАП на переключаемых конденсаторах. Параллельные ЦАП. ЦАП с суммированием весовых токов. ЦАП с матрицей «R-2R». ЦАП с суммированием напряжений.	1	-	-	-	-	-
Исследование ЦАП*.	-	-	2	-	-	-
Генераторы сигналов на ЦАП.	-	-	-	-	-	4
Тема 3.2 Аналого-цифровые преобразователи Последовательные АЦП. АЦП последовательного счёта. АЦП последовательного приближения. Параллельный АЦП.	1	-	-	-	-	-

АЦП с двойным интегрированием. Сигма-дельта АЦП.	-	-	-	-	-	3
Исследование АЦП*.	-	-	2	-	-	-
<i>Зачет. Проводится на последнем занятии семинарского типа.</i>	-	-	-	-	-	-
ИТОГО по дисциплине	16 в том	0 в том	32 в том	-	-	60
Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
	числе в форме практической подготовки: 4	числе в форме практической подготовки: 0	числе в форме практической подготовки: 32			

* реализуется в форме практической подготовки

4.2 Структура и содержание дисциплины для заочной формы обучения

Дисциплина «Архитектура вычислительных систем» изучается на 3 курсе в 5, 6 семестрах.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 10 ч., промежуточная аттестация в форме зачета 4 ч., самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контрольная работа 94 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
5 семестр						
<i>Раздел 1 Цифровые устройства</i>						

Тема 1.1 Комбинационные логические устройства Функции в алгебре логики. Законы и аксиомы булевой алгебры. Минимизация булевых функций. Синтез комбинационных схем. Шифратор, дешифратор. Мультиплексор, демультимплексор.	1	-	-	-	-	-
Базисы булевых функций. Способы представления булевых функций. Компаратор, мажоритарный элемент. Полусумматор, сумматор.	-	-	-	-	-	4
Тема 1.2 Последовательностные логические устройства	1	-	-	-	-	-
Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Асинхронный, синхронный RS-триггер. Двухтактный RS-триггер. D-триггер, T-триггер, E-триггер, S-триггер. JK-триггер. Регистры хранения. Регистры сдвига. Асинхронный двоичный суммирующий счётчик. Синтез счётчика с произвольным коэффициентом счёта.						
Самоостанавливающийся счётчик. Реверсивный счётчик. Вычитающий счётчик. S-триггер, E-триггер.	-	-	-	-	-	2
Тема 1.3 Запоминающие устройства Постоянные запоминающие устройства. Оперативные запоминающие устройства.	-	-	-	-	-	6
Раздел 2 Аналоговые устройства						
Тема 2.1 Операционные усилители Операционный усилитель, параметры, назначение, функциональная схема. Схемы включения ОУ, функциональные устройства на ОУ.	-	-	-	-	-	4

Схемы и принцип работы каскадов ОУ.	-	-	-	-	-	2
Тема 2.2 Линейные преобразователи аналоговых сигналов на ОУ Сумматор. Интегратор. Схема дифференцирования.	1	-	-	-	-	-
Тема 2.3 Нелинейные преобразователи аналоговых сигналов Логарифмирующий преобразователь. Экспоненциальный преобразователь.	-	-	-	-	-	2
Умножитель ёмкости, гиратор.	-	-	-	-	-	2
Тема 2.4 Активные электрические фильтры Схемы фильтров 1-го порядка.	-	-	-	-	-	2
Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Схемы Салена-Кея. Полосовой и заграждающий фильтр 2-го порядка.	1	-	-	-	-	-
Тема 2.5 Схемы аналогового преобразования сигналов Аналоговые коммутаторы. Устройства выборки-хранения. Устройства на переключаемых конденсаторах. Аналоговые компараторы. Импульсные устройства на компараторах. Модулятор, демодулятор, удвоитель, делитель частоты.	-	-	-	-	-	2
Тема 2.6 Арифметические схемы на ОУ Аналоговый перемножитель сигналов. Делитель аналоговых сигналов. Схема извлечения квадратного корня.	-	-	-	-	-	2
Раздел 3 Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи						

Тема 3.1 Цифро-аналоговые преобразователи ЦАП последовательного типа. ЦАП с ШИМ. ЦАП на переключаемых конденсаторах. Параллельные ЦАП. ЦАП с суммированием весовых токов. ЦАП с матрицей «R-2R». ЦАП с суммированием напряжений.	-	-	-	-	-	2
Тема 3.2 Аналого-цифровые преобразователи Последовательные АЦП. АЦП последовательного счёта. АЦП последовательного приближения. Параллельный АЦП. АЦП с двойным интегрированием. Сигма-дельта АЦП.	-	-	-	-	-	2
Итого в 5 семестре	4	-	-	-	-	32
Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
6 семестр						
Тема 1.1 Комбинационные логические устройства. Расчёт преобразователя кодов*. Проектирование преобразователя кодов*.	-	-	1	-	-	30
Исследование логических элементов*.	-	-	1	-	-	-
Тема 1.2 Последовательностные логические устройства Исследование триггеров*.	-	-	1	-	-	-
Проектирование счётчика*. Расчёт счётчика с помощью карт Карно*.	-	-	-	-	-	32
Тема 1.3 Операционные усилители Исследование операционного усилителя*.	-	-	1	-	-	-
Тема 1.4 Арифметические схемы на ОУ Исследование аналоговых арифметических схем*.	-	-	1	-	-	-

Тема 1.5 Активные электрические фильтры Исследование схем электрических фильтров*.	-	-	1	-	-	-
Зачет	-	-	-	-	4	-
Итого в 6 семестре	-	-	6	-	4	62
ИТОГО по дисциплине	4 в том числе в форме практической подготовки: 0	0 в том числе в форме практической подготовки: 0	6 в том числе в форме практической подготовки: 6	-	4	94

* реализуется в форме практической подготовки

5 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры. Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде, также фонды оценочных средств доступны студентам в личном кабинете – раздел учебно-методическое обеспечение.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Основная и дополнительная литература

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы представлен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / Информатика и вычислительная техника 09.03.01 / Рабочий учебный план / Реестр литературы.*

6.2 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

- 1) Фролов А.В. Схемотехника цифровых устройств: Лабораторный практикум / А.В.Фролов. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2022. – 128 с. // IPR SMART : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/122769.html> (дата обращения: 27.05.2024). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.
- 2) Фролов А.В. Схемотехника аналоговых устройств на операционных усилителях: Лабораторный практикум / А.В.Фролов. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2022. – 140 с.
- 3) Кузнецов, В. П. Микросхемотехника аналоговых устройств: учеб. пособие / В. П. Кузнецов. – Комсомольск-на-Амуре: издательство ГОУВПО «Комсомольский-на- Амуре государственный технический университет», 2007. – 115 с.
- 4) Кузнецов, В. П., Микроэлектроника: учеб. пособие / В. П. Кузнецов. – Комсомольск-на-Амуре: издательство ГОУВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», 2007. - 84 с.
- 5) Фролов, А.В. Расчёт активных фильтров: учеб. пособие / А.В. Фролов, В.В. Лановенко, В.А. Чекалов, С.В. Рудько. – Комсомольск-на-Амуре: издательство ГОУВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», 2011. – 131 с.

6.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Каждому обучающемуся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор.

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / Информатика и вычислительная техника 09.03.01/ Рабочий учебный план / Реестр ЭБС.*

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета

<https://knastu.ru/page/3244>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

На странице НТБ можно воспользоваться интернет-ресурсами открытого доступа по укрупненной группе направлений и специальностей (УГНС) 09.00.00 Информатика и вычислительная техника:

<https://knastu.ru/page/539>

7 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

7.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

7.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

7.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

7.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

7.5 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы изложены в следующих пособиях, размещённых в личном кабинете студента:

- Фролов А.В. Схемотехника цифровых устройств: Лабораторный практикум / А.В.Фролов. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. – 128 с. // IPR SMART : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/122769.html> (дата обращения: 27.05.2023). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

- Фролов А.В. Схемотехника аналоговых устройств на операционных усилителях: Лабораторный практикум / А.В.Фролов. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. – 140 с.

- Фролов, А.В. Расчёт активных фильтров: учеб. пособие / А.В. Фролов, В.В. Лановенко, В.А. Чекалов, С.В. Рудько. – Комсомольск-на-Амуре: издательство ГОУВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», 2011. – 131 с.

8 Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

8.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Состав программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины, приведен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / Информатика и вычислительная техника 09.03.01 / Рабочий учебный план / Реестр ПО.*

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:

<https://knastu.ru/page/1928>

8.2 Учебно-лабораторное оборудование

Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
Лаборатория основ электроники	Стенд по электронике, модель НТЦ- 02.05
Лаборатория компьютерного проектирования и моделирования	Учебная лаборатория Virtual Instrumentation Suite
	NI myRIO
	персональные компьютеры

8.3 Технические и электронные средства обучения

Лекционные занятия.

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия).

Практические занятия.

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия.

Для лабораторных занятий используется аудитория, оснащенная оборудованием, указанным в табл. п. 8.2.

Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- зал электронной информации НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы факультета.

9 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения). Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:
 - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);

- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.