

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**  
**Электроника и схемотехника**

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 Промышленной электроники</i>	

Разработчик рабочей программы:

Доцент кафедры «ПЭ», к.т.н.  
(должность, степень, ученое звание)



(подпись)

Фролов А.В.  
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой  
промышленной электроники  
(наименование кафедры)



(подпись)

Любушкина Н.Н.  
(ФИО)

Заведующий выпускающей  
кафедрой<sup>1</sup> «Проектирование,  
управление и разработка инфор-  
мационных систем»  
(наименование кафедры)



(подпись)

Петрова А.Н.  
(ФИО)

<sup>1</sup> Согласовывается, если РПД разработана не на выпускающей кафедре.

## 1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Электроника и схемотехника» 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 «Электроника и схемотехника» 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](http://www.knastu.ru) / *Наш университет / Образование / Информатика и вычислительная техника 09.03.01 / Оценочные материалы*).

Дисциплина «Электроника и схемотехника» 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 «Электроника и схемотехника» 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 «Электроника и схемотехника» 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			
<b>Раздел 1 Цифровые устройства</b>						
<b>Тема 1.1 Комбинационные логические устройства</b> 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	-	-	-
<b>Тема 1.2 Последовательностные логические устройства</b> 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
<b>Тема 1.3 Запоминающие устройства</b> Постоянные запоминающие устройства. Оперативные запоминающие устройства.	2	-	-	-	-	-
<b>Раздел 2 Аналоговые устройства</b>						
<b>Тема 2.1 Операционные усилители</b> 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	-	-	-
<b>Тема 2.2 Линейные преобразователи аналоговых сигналов на ОУ</b> Сумматор. Интегратор. Схема дифференцирования.	1	-	-	-	-	-
Исследование аналоговых арифметических схем*.	-	-	4	-	-	-
<b>Тема 2.3 Нелинейные преобразователи аналоговых сигналов</b> Логарифмирующий преобразователь. Экспоненциальный преобразователь.	-	-	-	-	-	2
Исследование логарифмического усилителя*.	-	-	2	-	-	-
Умножитель ёмкости, гиратор.	-	-	-	-	-	1
<b>Тема 2.4 Активные электрические фильтры</b> 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
<b>Тема 2.5 Схемы аналогового преобразования сигналов</b> 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.						
<b>Тема 2.6 Арифметические схемы на ОУ</b> Аналоговый перемножитель сигналов. Делитель аналоговых сигналов.	1	-	-	-	-	-
Исследование импульсного перемножителя сигналов*. Исследование схемы извлечения квадратного корня*.	-	-	2	-	-	-
Схема извлечения квадратного корня.	-	-	-	-	-	2
<b>Раздел 3 Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи</b>						
<b>Тема 3.1 Цифро-аналоговые преобразователи</b> 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
<b>Тема 3.2 Аналого-цифровые преобразователи</b> Последовательные АЦП. АЦП последовательного счёта. АЦП последовательного приближения. Параллельный АЦП.	1	-	-	-	-	-
АЦП с двойным интегрированием. Сигма-дельта АЦП.	-	-	-	-	-	3
Исследование АЦП*.	-	-	2	-	-	-
<b>Зачет. Проводится на последнем занятии семинарского типа.</b>	-	-	-	-	-	-
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>16</b> В ТОМ	<b>0</b> В ТОМ	<b>32</b> 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 «Электроника и схемотехника» 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			
<b>5 семестр</b>						
<b><i>Раздел 1 Цифровые устройства</i></b>						
<b><i>Тема 1.1 Комбинационные логические устройства</i></b> Функции в алгебре логики. Законы и аксиомы булевой алгебры. Минимизация булевых функций. Синтез комбинационных схем. Шифратор, дешифратор. Мультиплексор, демультиплексор.	1	-	-	-	-	-
Базисы булевых функций. Способы представления булевых функций. Компаратор, мажоритарный элемент. Полусумматор, сумматор.	-	-	-	-	-	4
<b><i>Тема 1.2 Последовательностные логические устройства</i></b>	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
<b>Тема 1.3 Запоминающие устройства</b> Постоянные запоминающие устройства. Оперативные запоминающие устройства.	-	-	-	-	-	6
<b>Раздел 2 Аналоговые устройства</b>						
<b>Тема 2.1 Операционные усилители</b> Операционный усилитель, параметры, назначение, функциональная схема. Схемы включения ОУ, функциональные устройства на ОУ.	-	-	-	-	-	4
Схемы и принцип работы каскадов ОУ.	-	-	-	-	-	2
<b>Тема 2.2 Линейные преобразователи аналоговых сигналов на ОУ</b> Сумматор. Интегратор. Схема дифференцирования.	1	-	-	-	-	-
<b>Тема 2.3 Нелинейные преобразователи аналоговых сигналов</b> Логарифмирующий преобразователь. Экспоненциальный преобразователь.	-	-	-	-	-	2
Умножитель ёмкости, гиратор.	-	-	-	-	-	2
<b>Тема 2.4 Активные электрические фильтры</b> 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	-	-	-	-	-
<b>Тема 2.5 Схемы аналогового преобразования сигналов</b> Аналоговые коммутаторы. Устройства выборки-хранения. Устройства на переключаемых конденсаторах. Аналоговые компараторы. Импульсные устройства на компараторах. Модулятор, демодулятор, удвоитель, делитель частоты.	-	-	-	-	-	2
<b>Тема 2.6 Арифметические схемы на ОУ</b> Аналоговый перемножитель сигналов. Делитель аналоговых сигналов. Схема извлечения квадратного корня.	-	-	-	-	-	2
<b>Раздел 3 Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи</b>						
<b>Тема 3.1 Цифро-аналоговые преобразователи</b> 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
<b>Тема 3.2 Аналого-цифровые преобразователи</b> Последовательные АЦП. АЦП последовательного счёта. АЦП последовательного приближения. Параллельный АЦП. АЦП с двойным интегрированием. Сигма-дельта АЦП.	-	-	-	-	-	2
<b>Итого в 5 семестре</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>32</b>

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			
<b>6 семестр</b>						
<b>Тема 1.1 Комбинационные логические устройства.</b> Расчёт преобразователя кодов*. Проектирование преобразователя кодов*.	-	-	1	-	-	30
Исследование логических элементов*.	-	-	1	-	-	-
<b>Тема 1.2 Последовательностные логические устройства</b> Исследование триггеров*.	-	-	1	-	-	-
Проектирование счётчика*. Расчёт счётчика с помощью карт Карно*.	-	-	-	-	-	32
<b>Тема 1.3 Операционные усилители</b> Исследование операционного усилителя*.	-	-	1	-	-	-
<b>Тема 1.4 Арифметические схемы на ОУ</b> Исследование аналоговых арифметических схем*.	-	-	1	-	-	-
<b>Тема 1.5 Активные электрические фильтры</b> Исследование схем электрических фильтров*.	-	-	1	-	-	-
<b>Зачет</b>	-	-	-	-	4	-
<b>Итого в 6 семестре</b>	-	-	<b>6</b>	-	<b>4</b>	<b>62</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>4</b> в том числе в форме практической подготовки: 0	<b>0</b> в том числе в форме практической подготовки: 0	<b>6</b> 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](http://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: 27.05.2023). - 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](http://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](http://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 87Л-01
	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.