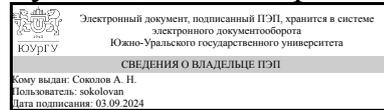


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



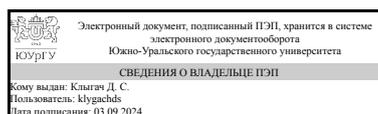
А. Н. Соколов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.22 Схемотехника  
для направления 10.03.01 Информационная безопасность  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Радиоэлектроника и системы связи

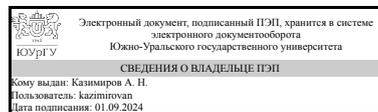
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.11.2020 № 1427

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



Д. С. Клыгач

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



А. Н. Казимиров

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: - обеспечение базовой подготовки студентов в области проектирования и применения аналоговых электронных схем и функциональных звеньев в радиоэлектронной аппаратуре. Задачи дисциплины: - познакомить обучающихся с принципами построения, характеристиками и методами расчета аналоговых электронных устройств, а также их основных функциональных звеньев; - дать информацию о схемных и системотехнических решениях, применяемых при практической реализации аналоговых электронных устройств; - научить владению методами оптимизации параметров и схем аналоговых электронных устройств.

## Краткое содержание дисциплины

Параметры и характеристики аналоговых электронных устройств (АЭУ); Принципы построения и функционирования типовых усилительных звеньев, использование обратных связей; Базовые схемные и системотехнические конфигурации аналоговых интегральных схем; Операционные усилители, устройства линейного и нелинейного функционального преобразования сигналов (сравнение, суммирование, перемножение, интегрирование, дифференцирование, логарифмирование, частотная фильтрация); Работа аналоговых трактов при сигналах повышенной интенсивности; Нелинейные свойства АЭУ; Особенности построения высокочувствительных и широкополосных усилительных устройств.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)  | Планируемые результаты обучения по дисциплине   |
|--|---|
| ОПК-2 Способен применять информационно-коммуникационные технологии, программные средства системного и прикладного назначения, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности | Знает: типовые схемотехнические решения основных узлов и блоков электронной аппаратуры<br>Умеет: применять стандартные программные средства для решения профессиональных задач<br>Имеет практический опыт: использования современной измерительной аппаратуры при экспериментальном исследовании электронной аппаратуры   |
| ОПК-4 Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности  | Знает: основы схемотехники современной радиоэлектронной аппаратуры<br>Умеет: применять на практике методы анализа электрических цепей; осуществлять синтез структурных и электрических схем электронных устройств; использовать стандартные методы и средства проектирования электронных узлов и устройств, в том числе для средств защиты информации<br>Имеет практический опыт: методами расчета типовых электронных устройств, навыками чтения принципиальных схем, навыками оценки быстродействия и оптимизации работы электронных схем на базе современной элементной базы |

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана   | Перечень последующих дисциплин, видов работ   |
|---|---|
| 1.О.43 Объектно-ориентированное программирование,<br>1.О.23 Информатика,<br>1.О.17 Основы теории цепей и электротехника,<br>1.О.24 Введение в графические системы общего и специализированного назначения,<br>1.О.26 Информационные технологии,<br>1.О.19 Электроника,<br>1.О.18 Сети и системы передачи информации,<br>1.О.25 Языки программирования,<br>1.О.16 Физика | 1.О.15 Математические основы криптологии,<br>1.О.28 Организация ЭВМ и вычислительных систем,<br>ФД.03 Технология подготовки выпускной квалификационной работы |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина  | Требования  |
|---|---|
| 1.О.25 Языки программирования   | Знает: общие принципы построения, области и особенности применения языков программирования высокого уровня, язык программирования высокого уровня (основы объектно-ориентированного программирования); стандартные алгоритмы и методы организации и обработки данных Умеет: работать с интегрированной средой разработки программного обеспечения, разрабатывать и реализовывать на языке высокого уровня алгоритмы решения типовых профессиональных задач Имеет практический опыт:   |
| 1.О.24 Введение в графические системы общего и специализированного назначения | Знает: элементы компьютерного дизайна и графического отображения объектов в виде чертежей или рисунков, основные положения стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы программной документации (ЕСПД) Умеет: применять методы построения компьютерных моделей изделий, применять требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы программной документации (ЕСПД) Имеет практический опыт: элементарных геометрических построений при помощи средств компьютерной графики; построения двухмерных и трехмерных (3D) изображений изделий, разработки технической документации в соответствии с требованиями стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы программной документации (ЕСПД) |
| 1.О.43 Объектно-ориентированное   | Знает: основные возможности современных   |

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <p>программирование</p>   | <p>интегрированных сред разработки программного обеспечения на объектно-ориентированных языках программирования;возможности компиляторов программных проектов под различные операционные системы;наборы инструкций для системных утилит автоматической сборки программного обеспечения и установки программных пакетов объектно-ориентированных библиотек и фреймворков, методы разработки алгоритмов и программ в рамках объектно-ориентированной парадигмы программирования на современном языке высокого уровня; принципы объектно-ориентированной парадигмы: абстрагирование, инкапсуляция, наследование, полиморфизм;основные синтаксические конструкции объектно-ориентированного языка программирования: классы, поля, свойства, методы, выражения, события; методы обобщенного программирования;методы оценки сложности алгоритмов;функциональные возможности стандартной библиотеки языка и фреймворка</p> <p>Умеет: использовать функциональные возможности современных интегрированных сред разработки программного обеспечения на объектно-ориентированных языках программирования для разработки прикладных программ;использовать утилиты автоматической сборки и развертывания программ в операционных системах, разрабатывать алгоритмы и программы в рамках объектно-ориентированной парадигмы на современном языке программирования высокого уровня с применением основных синтаксических конструкций и функциональных возможностей стандартной библиотеки языка и фреймворка</p> <p>Имеет практический опыт: работы с основными современными интегрированными средами разработки программного обеспечения на объектно-ориентированных языках;разработки, отладки и развёртывания программного обеспечения в операционных системах семейства Windows и Linux;поиска и анализа возможностей современных интегрированных программных средств разработки прикладного программного обеспечения, разработки алгоритмов и программ;отладки, поиска и устранения ошибок программного кода;оценки сложности алгоритмов;использования возможностей стандартной библиотеки, сторонних библиотек программного кода и фреймворков</p> |
| <p>1.О.23 Информатика</p> | <p>Знает: общие принципы построения современных компьютеров, формы и способы представления данных в персональном компьютере;логико-математические основы</p>   |

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
|                                  | <p>построения электронных цифровых устройств; состав, назначение аппаратных средств и программного обеспечения персонального компьютера Умеет: применять типовые программные средства сервисного назначения, информационного поиска и обмена данными в сети Интернет; составлять документы, используя прикладные программы офисного назначения; пользоваться средствами пользовательских интерфейсов операционных систем Имеет практический опыт:</p>  |
| 1.О.26 Информационные технологии | <p>Знает: типовые структуры и принципы организации компьютерных сетей назначение, функции и обобщённую структуру операционных систем назначение и основные компоненты систем баз данных Умеет: применять типовые программные средства сервисного назначения и пользоваться сетевыми средствами для обмена данными, в том числе с использованием глобальной информационной сети Интернет Имеет практический опыт:</p>   |
| 1.О.19 Электроника               | <p>Знает: принципы работы элементов и функциональных узлов современной электронной аппаратуры и физические процессы, протекающие в них, принципы работы элементов и функциональных узлов современной электронной аппаратуры и физические процессы, протекающие в них Умеет: применять программные средства моделирования функциональных узлов современной электронной аппаратуры, проводить расчёты типовых аналоговых и цифровых узлов современной электронной аппаратуры Имеет практический опыт: моделирования узлов современной электронной аппаратуры, работы с современной элементной базой электронной аппаратуры</p>   |
| 1.О.16 Физика                    | <p>Знает: фундаментальные разделы физики, методы и средства измерения физических величин; методы обработки экспериментальных данных, структуру курса дисциплины, рекомендуемую литературу Умеет: использовать знания фундаментальных основ, подходы и методы математики, физики в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач, работать с измерительными приборами; выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных; считать систематические и случайные ошибки прямых и косвенных измерений, приборные ошибки; применять</p> |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач, применять основные законы физики для успешного решения задач, направленных на саморазвитие обучающегося и подготовку к профессиональной деятельности Имеет практический опыт: организации, планирования, проведения и обработки результатов экспериментов и экспериментальных исследований; проведения физического эксперимента и умения применять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности; проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте; оформления отчетов по результатам исследований, самостоятельного решения учебных и профессиональных задач с применением методов и подходов, развиваемых и используемых в физике, в том числе задач, которые требуют применения измерительной аппаратуры; навыками правильного представления и анализа полученных результатов</p>  |
| <p>1.О.18 Сети и системы передачи информации</p> | <p>Знает: основные характеристики сигналов электросвязи, спектры и виды модуляции; эталонную модель взаимодействия открытых систем; принципы построения и функционирования систем и сетей передачи информации; методы коммутации и маршрутизации; основные телекоммуникационные протоколы , методы коммутации и маршрутизации; основные телекоммуникационные протоколы Умеет: проводить анализ показателей качества сетей и систем связи; анализировать тенденции развития систем и сетей электросвязи, внедрения новых служб и услуг связи, применять знания о системах электрической связи для решения задач по созданию защищенных телекоммуникационных систем выполнять расчеты, связанные с выбором режимов работы и определением оптимальных параметров радиооборудования и устройств цифрового тракта в составе СМС; анализировать статистические параметры трафика, проводить расчет интерфейсов внутренних направлений сети, изменять параметры коммутационной подсистемы, маршрутизации трафика, прописки кодов маршрутизации, анализировать статистику основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных, выполнять расчет пропускной способности сетей радио и телекоммуникаций Имеет практический опыт: анализа основных характеристик и возможностей телекоммуникационных систем по передаче информации; использования</p> |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>программно-аппаратных средств обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем, проектирования сетей СМС различных стандартов и расчета их основных параметров в типовых ситуациях функционирования, работой на коммутационном оборудовании по обеспечению реализации новых услуг, сопровождения геоинформационных баз данных по сети радиодоступа, информационной поддержки расчетов радиопокрытия, радиорелейных и спутниковых трасс и частотно-территориального планирования в части использования картографической информации</p>   |
| <p>1.О.17 Основы теории цепей и электротехника</p> | <p>Знает: специализированные программные средства для моделирования режимов работы и исследования характеристик электрических цепей, фундаментальные понятия и законы физики в области электростатики и электродинамики (закон Кулона, напряженность и потенциал электростатического поля, сила и плотность тока, законы Ома в интегральной и дифференциальной формах, закон Джоуля-Ленца, правила Кирхгофа, магнитное взаимодействие постоянных и переменных токов, закон Ампера, сила Лоренца, электромагнитная индукция, правило Ленца, явление самоиндукции индуктивность соленоида, емкость конденсатора); методы и средства измерения физических величин; методы обработки экспериментальных данных Умеет: использовать специализированные программные средства для моделирования режимов работы и исследования характеристик электрических цепей, решать типовые задачи по следующим разделам курса физики: электростатика, электродинамика, постоянный и переменный ток, электромагнитная индукция; применять физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; работать с измерительными приборами; выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных Имеет практический опыт: проектирования, моделирования и анализа характеристик электрических цепей с помощью специализированных программных средств, организации, планирования, проведения и обработки результатов экспериментов и экспериментальных исследований; работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой; обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений</p> |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 75,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы   | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |  |
|--|-------------|------------------------------------|--|
|  |             | Номер семестра                     |  |
|  |             | 5                                  |  |
| Общая трудоёмкость дисциплины  | 144         | 144                                |  |
| <i>Аудиторные занятия:</i>   | 64          | 64                                 |  |
| Лекции (Л)   | 16          | 16                                 |  |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)   | 16          | 16                                 |  |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 32          | 32                                 |  |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>  | 68,5        | 68,5                               |  |
| Подготовка к практическим занятиям.  | 8           | 8                                  |  |
| Подготовка к экзамену  | 12,5        | 12,5                               |  |
| Курсовая работа: "Проектирование усилителя низких частот" по амплитудно-частотной характеристике и электрическим параметрам. | 40          | 40                                 |  |
| Подготовка к лабораторным работам.   | 8           | 8                                  |  |
| Консультации и промежуточная аттестация  | 11,5        | 11,5                               |  |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)   | -           | экзамен, КР                        |  |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины  | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|---|---|---|----|----|
|           |   | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Общие сведения об аналоговых электронных устройствах (АЭУ). Параметры и характеристики АЭУ.                   | 8   | 2 | 2  | 4  |
| 2         | Принципы построения усилительных звеньев. Анализ работы типовых усилительных звеньев в режиме малого сигнала. | 14  | 4 | 2  | 8  |
| 3         | Обратные связи в трактах усиления.  | 8   | 2 | 2  | 4  |
| 4         | Базовые схемные конфигурации аналоговых микросхем и усилителей постоянных токов.                              | 12  | 2 | 2  | 8  |
| 5         | Структурные схемы усилителей на базе аналоговых микросхем.  | 8   | 2 | 2  | 4  |
| 6         | Операционные усилители (ОУ) и функциональные устройства на их основе.   | 14  | 4 | 6  | 4  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия   | Кол-во часов |
|----------|-----------|---|--------------|
| 1        | 1         | Общие сведения об аналоговых электронных устройствах. Особенности функционирования и область применения. Параметры и характеристики АЭУ                                   | 2            |
| 2        | 2         | Усилительное звено и его обобщенная схема. Малосигнальные параметры биполярных и полевых транзисторов, принципы их исследования при анализе свойств усилительных звеньев. | 2            |

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| 3 | 2 | Идеальные управляемые источники. Передаточные, входные и выходные параметры типовых усилительных звеньев при различных способах включения транзисторов в схему. Нелинейные искажения в усилительных устройствах.   | 2 |
| 4 | 3 | Структурная схема идеального управляемого источника с однопетлевой отрицательной обратной связью (ООС) и ее использование для анализа влияния ООС на параметры и характеристики усилителя. Стабилизирующее влияние ООС на характеристики усилителя при вариации нагрузки, разбросе номиналов элементов схемы и изменении температуры окружающей среды. | 2 |
| 5 | 4 | Дифференциальный усилительный каскад, его основные свойства и схемные реализации. Схема сдвига уровня, источники опорного напряжения и тока. Использование дифференциальных каскадов в режиме регулируемого усиления и перемножителях.   | 2 |
| 6 | 5 | Структурные схемы стабильных усилителей на базе идентичных аналоговых микросхем. Структурные методы компенсации нелинейных искажений.  | 2 |
| 7 | 6 | Операционный усилитель (ОУ) и его свойства. Принципы схемной реализации процедур обработки сигналов в усилительных и функциональных звеньях на ОУ.   | 2 |
| 8 | 6 | Влияние неидеальных параметров реальных ОУ на характеристики функциональных устройств.   | 2 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара  | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1         | 1         | Расчет частотных искажений в типовых каскадах на биполярных и полевых транзисторах.  | 2            |
| 2         | 2         | Расчет искажений формы выходного импульса в каскадах на биполярных и полевых транзисторах.   | 2            |
| 3         | 3         | Расчет передаточных, входных и выходных параметров типовых усилительных звеньев при различных способах включения транзисторов в схему усилителя. | 2            |
| 4         | 4         | Анализ линейных электронных устройств в установившемся режиме.   | 2            |
| 5         | 5         | Типы отрицательных обратных связей и их влияние на характеристики усилителя.   | 2            |
| 6         | 6         | Построение схем усилительных и функциональных устройств на операционных усилителях (ОУ).   | 2            |
| 7         | 6         | Построение схем усилительных и функциональных устройств на операционных усилителях (ОУ).   | 2            |
| 8         | 6         | Построение схем усилительных и функциональных устройств на операционных усилителях (ОУ).   | 2            |

## 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы  | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1         | 1         | Исследование характеристик усилителей на биполярных транзисторах.  | 4            |
| 2         | 2         | Основные схемы включения интегрального ОУ на постоянном токе и его параметры, вносящие ошибку в выходное напряжение. | 4            |
| 3         | 2         | Основные схемы включения интегрального ОУ в усилителях переменного и постоянного напряжений.                         | 4            |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 4 | 3 | Исследование динамических характеристик интегральных операционных усилителей. Интегратор и дифференциатор, суммирующие схемы. | 4 |
| 5 | 4 | Исследование активных фильтров низких частот.   | 4 |
| 6 | 4 | Исследование активных фильтров высоких частот. Исследование активных полосовых фильтров.                                      | 4 |
| 7 | 5 | Исследование схем на ОУ с нелинейными обратными связями.  | 4 |
| 8 | 6 | Исследование источников электропитания с использованием ОУ.   | 4 |

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС   |  |         |              |
|--|--|---------|--------------|
| Подвид СРС   | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс   | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к практическим занятиям.  | 1. Волович, Г. И. Схемотехника аналоговых и аналогово-цифровых электронных устройств Г. И. Волович. - М.: Додэка-XXI, 2005. - 527, [1] с. 2. Травин, Г. А. Основы схемотехники телекоммуникационных устройств : учебное пособие / Г. А. Травин. — СанктПетербург : Лань, 2021. — 216 с. — ISBN 978-5-8114-2771-0. — Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/169036">https://e.lanbook.com/book/169036</a> . 3. Князькова, Т. О. Аналоговая электроника. Сборник вопросов и задач : методические указания / Т. О. Князькова, О. И. Мисеюк. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. — 80 с. — ISBN 978-5-7038-4615-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/103277">https://e.lanbook.com/book/103277</a> . 4. В.Н.Багаев. Сборник вопросов и задач по курсу аналоговых устройств: Учебное пособие. – Челябинск: ЮУрГУ, 2012. | 5       | 8            |
| Подготовка к экзамену  | 1. См. "Основная литература". 2. См. "Дополнительная литература". 3. См. "Методические пособия для самостоятельной работы студента".   | 5       | 12,5         |
| Курсовая работа: "Проектирование усилителя низких частот" по амплитудно-частотной характеристике и электрическим параметрам. | 1. Фолкенберри Л. Применение операционных усилителей и линейных ИС. – М.: Мир, 1985г. 2. Травин, Г. А. Основы схемотехники телекоммуникационных устройств : учебное пособие / Г. А. Травин. — СанктПетербург : Лань, 2021. — 216 с. — ISBN 978-5-8114-2771-0. — Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/169036">https://e.lanbook.com/book/169036</a> . 3. Павлов, В. Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств Текст учеб. для  | 5       | 40           |

|                                    |  |   |   |
|------------------------------------|--|---|---|
|                                    | вузов по направлению "Радиотехника" В. Н. Павлов. - М.: Академия, 2008. - 287, [1] с. ил. 4. Пейтон, А. Дж. Аналоговая электроника на операционных усилителях. Практическое руководство Пер. с англ. В. Л. Григорьева; Ред. пер. А. П. Молодяну. - М.: Бином, 1994. - 349,[1] с. ил. 5. Горбатенко В.В. Практические занятия и курсовое проектирование по дисциплине «Схемотехника аналоговых электронных устройств»: учеб. пособие / В.В. Горбатенко. – Воронеж : 2017. - 108 с. ил.  |   |   |
| Подготовка к лабораторным работам. | 1. Волович, Г. И. Схемотехника аналоговых и аналогово-цифровых электронных устройств Г. И. Волович. - М.: Додэка-XXI, 2005. - 527, [1] с. 2. Травин, Г. А. Основы схемотехники телекоммуникационных устройств : учебное пособие / Г. А. Травин. — СанктПетербург : Лань, 2021. — 216 с. — ISBN 978-5-8114-2771-0. — Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/169036">https://e.lanbook.com/book/169036</a> . 3. Багаев, В. Н. Исследование устройств обработки аналоговых сигналов Учеб. пособие В. Н. Багаев; Юж.-Урал. гос. унт, Каф. Радиотехн. системы; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 47, [1] с. ил. | 5 | 8 |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-мestr | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия   | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов  | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|---|-----|------------|--|------------------|
| 1    | 5        | Текущий контроль | Лабораторная работа №1 Исследование характеристик усилителей на биполярных транзисторах | 1   | 43         | № Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию<br>1 Прохождение студентами инструктажа по технике безопасности при выполнении лабораторной работы. Студент ознакомился с инструкцией по технике безопасности при выполнении работ в лаборатории. Ответил на вопрос о технике | экзамен          |

|  |  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|--|---|
|  |  |  |  |  | <p>безопасности при работе на стенде и с измерительными приборами. 1</p> <p>№ Формулировка критерия<br/>Шкала оценки Максимальный балл по критерию</p> <p>2 Выполнение на стенде в лаборатории необходимых электрических соединений, подключение измерительных приборов, осциллографа в соответствии с методическими указаниями к лабораторной работе. Все необходимые электрические соединения, подключение измерительных приборов и осциллографа выполнены самостоятельно и в соответствии с электрической схемой – 1 балл. 1</p> <p>3 Выполнение студентом лабораторной работы на стенде в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии». Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по всем 3 пунктам программы исследований – 18 баллов.</p> <p>Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по 2 пунктам программы исследований – 12 балла.</p> <p>Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями 1 пункта программы исследований – 6 балл.</p> <p>Оценка экспериментов в каждом пункте программы исследований: подготовка стенда к проведению исследований в соответствии с методическими указаниями – 2 балла; включение и подготовка электронно-лучевого осциллографа к работе – 1 балл; Выполнение измерений и фиксация результатов в соответствии с методическими указаниями – 3 балла. Всего – 6 баллов. Эксперименты не проведены, результаты измерений отсутствуют – 0 баллов за один пункт программы исследований.</p> |
|--|--|--|--|--|---|

|  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  | <p>18</p> <p>№ Формулировка критерия<br/>Шкала оценки Максимальный балл по критерию<br/>4 Выполнение студентом отчета по лабораторной работе.<br/>Содержание отчета:<br/>Принципиальная схема макета – 1 балл.<br/>Таблицы экспериментальных данных и временные диаграммы, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Ошибочные данные и диаграммы – 0 баллов.<br/>Графики экспериментальных зависимостей, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Графики не соответствующие экспериментальным данным исследований – 0 баллов за один пункт.<br/>Выполнение требуемых расчетов в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт.<br/>Выводы в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт. 19</p> <p>5 Защита студентом отчета по лабораторной работе. Защита проводится в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии», каждым студентом индивидуально по содержанию отчета и одному вопросу из списка контрольных вопросов, приведенных в методических указаниях.<br/>Студент объясняет результаты исследований, графики и расчеты по одному из выполненных пунктов программы исследований – 1 балл за один пункт. Студент не дает пояснений к результатам исследований, графикам и расчетам - 0 баллов за один пункт.<br/>Отвечает на контрольный вопрос, опираясь на теоретические сведения из методических указаний и результаты проведенных исследований – 1</p> |  |
|--|--|--|--|--|--|--|

|   |   |                  |   |   |    |  |         |
|---|---|------------------|---|---|----|--|---------|
|   |   |                  |   |   |    | балл. Нет ответа на контрольный вопрос – 0 баллов за один пункт. 4<br>Итого (максимальный балл за задание) 43  |         |
| 2 | 5 | Текущий контроль | Лабораторная работа №2. Основные схемы включения интегрального операционного усилителя (ОУ) на постоянном токе и его параметры, вносящие ошибку в выходное напряжение | 1 | 43 | <p>№ Формулировка критерия<br/>Шкала оценки Максимальный балл по критерию<br/>1 Прохождение студентами инструктажа по технике безопасности при выполнении лабораторной работы. Студент ознакомился с инструкцией по технике безопасности при выполнении работ в лаборатории. Ответил на вопрос о технике безопасности при работе на стенде и с измерительными приборами. 1</p> <p>№ Формулировка критерия<br/>Шкала оценки Максимальный балл по критерию<br/>2 Выполнение на стенде в лаборатории необходимых электрических соединений, подключение измерительных приборов, осциллографа в соответствии с методическими указаниями к лабораторной работе. Все необходимые электрические соединения, подключение измерительных приборов и осциллографа выполнены самостоятельно и в соответствии с электрической схемой – 1 балл. 1</p> <p>3 Выполнение студентом лабораторной работы на стенде в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии». Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по всем 3 пунктам программы исследований – 18 баллов.<br/>Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по 2 пунктам программы исследований – 12 балла.<br/>Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями 1 пункта программы исследований – 6 балл.<br/>Оценка экспериментов в каждом</p> | экзамен |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  | <p>пункте программы исследований: подготовка стенда к проведению исследований в соответствии с методическими указаниями – 2 балла; включение и подготовка электронно-лучевого осциллографа к работе – 1 балл; Выполнение измерений и фиксация результатов в соответствии с методическими указаниями – 3 балла. Всего – 6 баллов. Эксперименты не проведены, результаты измерений отсутствуют – 0 баллов за один пункт программы исследований.</p> <p>18</p> <p>№ Формулировка критерия<br/>Шкала оценки Максимальный балл по критерию<br/>4 Выполнение студентом отчета по лабораторной работе.<br/>Содержание отчета:<br/>Принципиальная схема макета – 1 балл.<br/>Таблицы экспериментальных данных и временные диаграммы, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Ошибочные данные и диаграммы – 0 баллов.<br/>Графики экспериментальных зависимостей, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Графики не соответствующие экспериментальным данным исследований – 0 баллов за один пункт.<br/>Выполнение требуемых расчетов в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт.<br/>Выводы в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт.</p> <p>19</p> <p>5 Защита студентом отчета по лабораторной работе. Защита проводится в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии», каждым студентом индивидуально по содержанию отчета и одному вопросу из списка контрольных вопросов,</p> |
|--|--|--|--|--|--|

|   |   |                  |  |   |  |  |         |
|---|---|------------------|--|---|--|--|---------|
|   |   |                  |  |   | <p>приведенных в методических указаниях.</p> <p>Студент объясняет результаты исследований, графики и расчеты по одному из выполненных пунктов программы исследований – 1 балл за один пункт. Студент не дает пояснений к результатам исследований, графикам и расчетам - 0 баллов за один пункт. Отвечает на контрольный вопрос, опираясь на теоретические сведения из методических указаний и результаты проведенных исследований – 1 балл. Нет ответа на контрольный вопрос – 0 баллов за один пункт. 4</p> <p>Итого (максимальный балл за задание) 43</p> |  |         |
| 3 | 5 | Текущий контроль | Лабораторная работа №3. Основные схемы включения интегрального ОУ в усилителях переменного и постоянного напряжений. | 1 | 43   | <p>№ Формулировка критерия<br/>Шкала оценки Максимальный балл по критерию</p> <p>1 Прохождение студентами инструктажа по технике безопасности при выполнении лабораторной работы. Студент ознакомился с инструкцией по технике безопасности при выполнении работ в лаборатории. Ответил на вопрос о технике безопасности при работе на стенде и с измерительными приборами. 1</p> <p>№ Формулировка критерия<br/>Шкала оценки Максимальный балл по критерию</p> <p>2 Выполнение на стенде в лаборатории необходимых электрических соединений, подключение измерительных приборов, осциллографа в соответствии с методическими указаниями к лабораторной работе. Все необходимые электрические соединения, подключение измерительных приборов и осциллографа выполнены самостоятельно и в соответствии с электрической схемой – 1 балл. 1</p> <p>3 Выполнение студентом лабораторной работы на стенде в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии». Выполнены на стенде эксперименты в</p> | экзамен |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  | <p>соответствии с методическими указаниями по всем 3 пунктам программы исследований – 18 баллов.</p> <p>Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по 2 пунктам программы исследований – 12 балла.</p> <p>Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями 1 пункта программы исследований – 6 балл.</p> <p>Оценка экспериментов в каждом пункте программы исследований: подготовка стенда к проведению исследований в соответствии с методическими указаниями – 2 балла; включение и подготовка электронно-лучевого осциллографа к работе – 1 балл; Выполнение измерений и фиксация результатов в соответствии с методическими указаниями – 3 балла. Всего – 6 баллов. Эксперименты не проведены, результаты измерений отсутствуют – 0 баллов за один пункт программы исследований.</p> <p>18</p> <p>№ Формулировка критерия<br/>Шкала оценки Максимальный балл по критерию<br/>4 Выполнение студентом отчета по лабораторной работе.<br/>Содержание отчета:<br/>Принципиальная схема макета – 1 балл.<br/>Таблицы экспериментальных данных и временные диаграммы, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Ошибочные данные и диаграммы – 0 баллов.<br/>Графики экспериментальных зависимостей, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Графики не соответствующие экспериментальным данным исследований – 0 баллов за один пункт.<br/>Выполнение требуемых расчетов в соответствии с одним пунктом</p> |
|--|--|--|--|--|--|

|   |   |                  |   |   |   |         |
|---|---|------------------|---|---|---|---------|
|   |   |                  |   |   | <p>программы исследований – 1 балл за один пункт.</p> <p>Выводы в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт. 19</p> <p>5 Защита студентом отчета по лабораторной работе. Защита проводится в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии», каждым студентом индивидуально по содержанию отчета и одному вопросу из списка контрольных вопросов, приведенных в методических указаниях.</p> <p>Студент объясняет результаты исследований, графики и расчеты по одному из выполненных пунктов программы исследований – 1 балл за один пункт. Студент не дает пояснений к результатам исследований, графикам и расчетам - 0 баллов за один пункт. Отвечает на контрольный вопрос, опираясь на теоретические сведения из методических указаний и результаты проведенных исследований – 1 балл. Нет ответа на контрольный вопрос – 0 баллов за один пункт. 4</p> <p>Итого (максимальный балл за задание) 43</p> |         |
| 4 | 5 | Текущий контроль | <p>Лабораторная работа №4. Исследование динамических характеристик интегральных операционных усилителей. Интегратор и дифференциатор, суммирующие схемы</p> | 1 | <p>43</p> <p>№ Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию</p> <p>1 Прохождение студентами инструктажа по технике безопасности при выполнении лабораторной работы. Студент ознакомился с инструкцией по технике безопасности при выполнении работ в лаборатории. Ответил на вопрос о технике безопасности при работе на стенде и с измерительными приборами. 1</p> <p>№ Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию</p> <p>2 Выполнение на стенде в лаборатории необходимых электрических соединений, подключение измерительных приборов, осциллографа в</p>  | экзамен |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  | <p>соответствии с методическими указаниями к лабораторной работе. Все необходимые электрические соединения, подключение измерительных приборов и осциллографа выполнены самостоятельно и в соответствии с электрической схемой – 1 балл. 1</p> <p>3 Выполнение студентом лабораторной работы на стенде в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии». Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по всем 3 пунктам программы исследований – 18 баллов.</p> <p>Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по 2 пунктам программы исследований – 12 балла.</p> <p>Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями 1 пункта программы исследований – 6 балл.</p> <p>Оценка экспериментов в каждом пункте программы исследований: подготовка стенда к проведению исследований в соответствии с методическими указаниями – 2 балла; включение и подготовка электронно-лучевого осциллографа к работе – 1 балл; Выполнение измерений и фиксация результатов в соответствии с методическими указаниями – 3 балла. Всего – 6 баллов. Эксперименты не проведены, результаты измерений отсутствуют – 0 баллов за один пункт программы исследований.</p> <p>18</p> <p>№ Формулировка критерия<br/>Шкала оценки Максимальный балл по критерию</p> <p>4 Выполнение студентом отчета по лабораторной работе.<br/>Содержание отчета:<br/>Принципиальная схема макета – 1 балл.<br/>Таблицы экспериментальных данных и временные диаграммы,</p> |
|--|--|--|--|--|--|

|   |   |                  |   |   |   |  |         |
|---|---|------------------|---|---|---|--|---------|
|   |   |                  |   |   | <p>соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Ошибочные данные и диаграммы – 0 баллов. Графики экспериментальных зависимостей, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Графики не соответствующие экспериментальным данным исследований – 0 баллов за один пункт.</p> <p>Выполнение требуемых расчетов в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт.</p> <p>Выводы в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт. 19</p> <p>5 Защита студентом отчета по лабораторной работе. Защита проводится в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии», каждым студентом индивидуально по содержанию отчета и одному вопросу из списка контрольных вопросов, приведенных в методических указаниях.</p> <p>Студент объясняет результаты исследований, графики и расчеты по одному из выполненных пунктов программы исследований – 1 балл за один пункт. Студент не дает пояснений к результатам исследований, графикам и расчетам - 0 баллов за один пункт. Отвечает на контрольный вопрос, опираясь на теоретические сведения из методических указаний и результаты проведенных исследований – 1 балл. Нет ответа на контрольный вопрос – 0 баллов за один пункт. 4</p> <p>Итого (максимальный балл за задание) 43</p> |  |         |
| 5 | 5 | Текущий контроль | Лабораторная работа №5. Исследование активных фильтров низких частот. | 1 | 43  | №<br>Формулировка критерия<br>Шкала оценки Максимальный балл по критерию<br>1 Прохождение студентами инструктажа по технике безопасности при выполнении лабораторной работы. Студент | экзамен |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  | <p>ознакомился с инструкцией по технике безопасности при выполнении работ в лаборатории. Ответил на вопрос о технике безопасности при работе на стенде и с измерительными приборами. 1</p> <p>№ Формулировка критерия<br/>Шкала оценки Максимальный балл по критерию</p> <p>2 Выполнение на стенде в лаборатории необходимых электрических соединений, подключение измерительных приборов, осциллографа в соответствии с методическими указаниями к лабораторной работе. Все необходимые электрические соединения, подключение измерительных приборов и осциллографа выполнены самостоятельно и в соответствии с электрической схемой – 1 балл. 1</p> <p>3 Выполнение студентом лабораторной работы на стенде в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии». Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по всем 3 пунктам программы исследований – 18 баллов.</p> <p>Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по 2 пунктам программы исследований – 12 балла.</p> <p>Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями 1 пункта программы исследований – 6 балл.</p> <p>Оценка экспериментов в каждом пункте программы исследований: подготовка стенда к проведению исследований в соответствии с методическими указаниями – 2 балла; включение и подготовка электронно-лучевого осциллографа к работе – 1 балл; Выполнение измерений и фиксация результатов в соответствии с методическими указаниями – 3 балла. Всего – 6</p> |
|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  | <p>баллов. Эксперименты не проведены, результаты измерений отсутствуют – 0 баллов за один пункт программы исследований.</p> <p>18</p> <p>№ Формулировка критерия<br/>Шкала оценки Максимальный балл по критерию</p> <p>4 Выполнение студентом отчета по лабораторной работе. Содержание отчета:<br/>Принципиальная схема макета – 1 балл.<br/>Таблицы экспериментальных данных и временные диаграммы, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Ошибочные данные и диаграммы – 0 баллов.<br/>Графики экспериментальных зависимостей, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Графики не соответствующие экспериментальным данным исследований – 0 баллов за один пункт.<br/>Выполнение требуемых расчетов в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт.<br/>Выводы в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт.</p> <p>19</p> <p>5 Защита студентом отчета по лабораторной работе. Защита проводится в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии», каждым студентом индивидуально по содержанию отчета и одному вопросу из списка контрольных вопросов, приведенных в методических указаниях.<br/>Студент объясняет результаты исследований, графики и расчеты по одному из выполненных пунктов программы исследований – 1 балл за один пункт. Студент не дает пояснений к результатам исследований, графикам и расчетам - 0 баллов за один пункт.<br/>Отвечает на контрольный вопрос,</p> |
|--|--|--|--|--|--|

|   |   |                  |   |   |    |   |         |
|---|---|------------------|---|---|----|---|---------|
|   |   |                  |   |   |    | <p>опираясь на теоретические сведения из методических указаний и результаты проведенных исследований – 1 балл. Нет ответа на контрольный вопрос – 0 баллов за один пункт. 4<br/>Итого (максимальный балл за задание) 43</p>   |         |
| 6 | 5 | Текущий контроль | <p>Лабораторная работа №6. Исследование активных фильтров высоких частот. Исследование активных полосовых фильтров.</p> | 1 | 43 | <p>№ Формулировка критерия<br/>Шкала оценки Максимальный балл по критерию<br/>1 Прохождение студентами инструктажа по технике безопасности при выполнении лабораторной работы. Студент ознакомился с инструкцией по технике безопасности при выполнении работ в лаборатории. Ответил на вопрос о технике безопасности при работе на стенде и с измерительными приборами. 1<br/>№ Формулировка критерия<br/>Шкала оценки Максимальный балл по критерию<br/>2 Выполнение на стенде в лаборатории необходимых электрических соединений, подключение измерительных приборов, осциллографа в соответствии с методическими указаниями к лабораторной работе. Все необходимые электрические соединения, подключение измерительных приборов и осциллографа выполнены самостоятельно и в соответствии с электрической схемой – 1 балл. 1<br/>3 Выполнение студентом лабораторной работы на стенде в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии». Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по всем 3 пунктам программы исследований – 18 баллов.<br/>Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по 2 пунктам программы исследований – 12 балла.<br/>Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с</p> | экзамен |

|  |  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|--|---|--|
|  |  |  |  |  | <p>методическими указаниями 1 пункта программы исследований – 6 балл.</p> <p>Оценка экспериментов в каждом пункте программы исследований: подготовка стенда к проведению исследований в соответствии с методическими указаниями – 2 балла; включение и подготовка электронно-лучевого осциллографа к работе – 1 балл; Выполнение измерений и фиксация результатов в соответствии с методическими указаниями – 3 балла. Всего – 6 баллов. Эксперименты не проведены, результаты измерений отсутствуют – 0 баллов за один пункт программы исследований.</p> <p>18</p> <p>№ Формулировка критерия<br/>Шкала оценки Максимальный балл по критерию<br/>4 Выполнение студентом отчета по лабораторной работе.<br/>Содержание отчета:<br/>Принципиальная схема макета – 1 балл.<br/>Таблицы экспериментальных данных и временные диаграммы, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Ошибочные данные и диаграммы – 0 баллов.<br/>Графики экспериментальных зависимостей, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Графики не соответствующие экспериментальным данным исследований – 0 баллов за один пункт.<br/>Выполнение требуемых расчетов в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт.<br/>Выводы в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт. 19</p> <p>5 Защита студентом отчета по лабораторной работе. Защита проводится в лаборатории кафедры<br/>«Инфокоммуникационные</p> |  |
|--|--|--|--|--|---|--|

|   |   |                  |   |   |  |  |         |
|---|---|------------------|---|---|--|--|---------|
|   |   |                  |   |   | <p>технологии», каждым студентом индивидуально по содержанию отчета и одному вопросу из списка контрольных вопросов, приведенных в методических указаниях.</p> <p>Студент объясняет результаты исследований, графики и расчеты по одному из выполненных пунктов программы исследований – 1 балл за один пункт. Студент не дает пояснений к результатам исследований, графикам и расчетам - 0 баллов за один пункт. Отвечает на контрольный вопрос, опираясь на теоретические сведения из методических указаний и результаты проведенных исследований – 1 балл. Нет ответа на контрольный вопрос – 0 баллов за один пункт. 4</p> <p>Итого (максимальный балл за задание) 43</p> |  |         |
| 7 | 5 | Текущий контроль | Лабораторная работа №7. Исследование ОУ с нелинейными обратными связями | 1 | 43   | <p>№ Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию</p> <p>1 Прохождение студентами инструктажа по технике безопасности при выполнении лабораторной работы. Студент ознакомился с инструкцией по технике безопасности при выполнении работ в лаборатории. Ответил на вопрос о технике безопасности при работе на стенде и с измерительными приборами. 1</p> <p>№ Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию</p> <p>2 Выполнение на стенде в лаборатории необходимых электрических соединений, подключение измерительных приборов, осциллографа в соответствии с методическими указаниями к лабораторной работе. Все необходимые электрические соединения, подключение измерительных приборов и осциллографа выполнены самостоятельно и в соответствии с электрической схемой – 1 балл. 1</p> <p>3 Выполнение студентом лабораторной работы на стенде в</p> | экзамен |

|  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  | <p>лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии». Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по всем 3 пунктам программы исследований – 18 баллов.</p> <p>Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по 2 пунктам программы исследований – 12 балла.</p> <p>Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями 1 пункта программы исследований – 6 балл.</p> <p>Оценка экспериментов в каждом пункте программы исследований: подготовка стенда к проведению исследований в соответствии с методическими указаниями – 2 балла; включение и подготовка электронно-лучевого осциллографа к работе – 1 балл; Выполнение измерений и фиксация результатов в соответствии с методическими указаниями – 3 балла. Всего – 6 баллов. Эксперименты не проведены, результаты измерений отсутствуют – 0 баллов за один пункт программы исследований.</p> <p>18</p> <p>№ Формулировка критерия<br/>Шкала оценки Максимальный балл по критерию<br/>4 Выполнение студентом отчета по лабораторной работе.<br/>Содержание отчета:<br/>Принципиальная схема макета – 1 балл.<br/>Таблицы экспериментальных данных и временные диаграммы, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Ошибочные данные и диаграммы – 0 баллов.<br/>Графики экспериментальных зависимостей, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Графики не соответствующие экспериментальным данным</p> |  |
|--|--|--|--|--|--|--|

|   |   |                  |   |   |   |   |         |
|---|---|------------------|---|---|---|---|---------|
|   |   |                  |   |   | <p>исследований – 0 баллов за один пункт.</p> <p>Выполнение требуемых расчетов в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт.</p> <p>Выводы в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт. 19</p> <p>5 Защита студентом отчета по лабораторной работе. Защита проводится в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии», каждым студентом индивидуально по содержанию отчета и одному вопросу из списка контрольных вопросов, приведенных в методических указаниях.</p> <p>Студент объясняет результаты исследований, графики и расчеты по одному из выполненных пунктов программы исследований – 1 балл за один пункт. Студент не дает пояснений к результатам исследований, графикам и расчетам - 0 баллов за один пункт.</p> <p>Отвечает на контрольный вопрос, опираясь на теоретические сведения из методических указаний и результаты проведенных исследований – 1 балл. Нет ответа на контрольный вопрос – 0 баллов за один пункт. 4</p> <p>Итого (максимальный балл за задание) 43</p> |   |         |
| 8 | 5 | Текущий контроль | Лабораторная работа №8. Исследование источников электропитания с использованием ОУ. | 1 | 43  | <p>№ Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию</p> <p>1 Прохождение студентами инструктажа по технике безопасности при выполнении лабораторной работы. Студент ознакомился с инструкцией по технике безопасности при выполнении работ в лаборатории. Ответил на вопрос о технике безопасности при работе на стенде и с измерительными приборами. 1</p> <p>№ Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию</p> <p>2 Выполнение на стенде в</p> | экзамен |

|  |  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|--|---|
|  |  |  |  |  | <p>лаборатории необходимых электрических соединений, подключение измерительных приборов, осциллографа в соответствии с методическими указаниями к лабораторной работе. Все необходимые электрические соединения, подключение измерительных приборов и осциллографа выполнены самостоятельно и в соответствии с электрической схемой – 1 балл. 1</p> <p>3 Выполнение студентом лабораторной работы на стенде в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии». Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по всем 3 пунктам программы исследований – 18 баллов.</p> <p>Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по 2 пунктам программы исследований – 12 балла.</p> <p>Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями 1 пункта программы исследований – 6 балл.</p> <p>Оценка экспериментов в каждом пункте программы исследований: подготовка стенда к проведению исследований в соответствии с методическими указаниями – 2 балла; включение и подготовка электронно-лучевого осциллографа к работе – 1 балл; Выполнение измерений и фиксация результатов в соответствии с методическими указаниями – 3 балла. Всего – 6 баллов. Эксперименты не проведены, результаты измерений отсутствуют – 0 баллов за один пункт программы исследований.</p> <p>18</p> <p>№ Формулировка критерия<br/>Шкала оценки Максимальный балл по критерию</p> <p>4 Выполнение студентом отчета по лабораторной работе.<br/>Содержание отчета:</p> |
|--|--|--|--|--|---|

|   |   |                  |   |   |  |   |         |
|---|---|------------------|---|---|--|---|---------|
|   |   |                  |   |   | <p>Принципиальная схема макета – 1 балл.</p> <p>Таблицы экспериментальных данных и временные диаграммы, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Ошибочные данные и диаграммы – 0 баллов.</p> <p>Графики экспериментальных зависимостей, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Графики не соответствующие экспериментальным данным исследований – 0 баллов за один пункт.</p> <p>Выполнение требуемых расчетов в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт.</p> <p>Выводы в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт. 19</p> <p>5 Защита студентом отчета по лабораторной работе. Защита проводится в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии», каждым студентом индивидуально по содержанию отчета и одному вопросу из списка контрольных вопросов, приведенных в методических указаниях.</p> <p>Студент объясняет результаты исследований, графики и расчеты по одному из выполненных пунктов программы исследований – 1 балл за один пункт. Студент не дает пояснений к результатам исследований, графикам и расчетам - 0 баллов за один пункт.</p> <p>Отвечает на контрольный вопрос, опираясь на теоретические сведения из методических указаний и результаты проведенных исследований – 1 балл. Нет ответа на контрольный вопрос – 0 баллов за один пункт. 4</p> <p>Итого (максимальный балл за задание) 43</p> |   |         |
| 9 | 5 | Текущий контроль | Контрольное задание №1 Электрический расчет усилителя | 1 | 10   | Шкала оценки ответов на практические задания:<br>1. не правильно выполнен ответ и | экзамен |

|    |   |                  |  |   |    |  |         |
|----|---|------------------|--|---|----|--|---------|
|    |   |                  | <p>мощности низкой частоты (режим работы оконечных транзисторов: В)<br/>Электрический расчет предварительного каскада усилителя мощности<br/>Электрический расчет оконечного каскада</p>   |   |    | <p>расчет на практическое задание, не четко и не убедительно дан ответ на задание, неверные формулировки, отсутствует представление о вопросе - 0 баллов (неудовлетворительно);<br/>2. не полностью дан ответ или неточности в расчетах на практическое задание, слабо аргументирован и не убедительно дан ответ на задание, хотя и имеется какое-то представление о вопросе – 6 баллов (удовлетворительно);<br/>3. в ответе и расчете на практическое задание имеются недочеты; не достаточно логично и убедительно дан ответ на задание, в расчетах имеются погрешности, но в целом задача решена правильно –7 - 8 баллов (хорошо);<br/>4. ответ и расчет на практическое задание дан правильно, полно и аргументировано, продемонстрированы знание вопроса и сделаны правильные выводы – 9 - 10 баллов (отлично).</p> |         |
| 10 | 5 | Текущий контроль | <p>Контрольное задание №2 Электрический расчет усилителя мощности низкой частоты (режим работы оконечных транзисторов: А-В)<br/>Электрический расчет предварительного каскада усилителя мощности<br/>Электрический расчет оконечного каскада</p> | 1 | 10 | <p>Шкала оценки ответов на практические задания:<br/>1. не правильно выполнен ответ и расчет на практическое задание, не четко и не убедительно дан ответ на задание, неверные формулировки, отсутствует представление о вопросе - 0 баллов (неудовлетворительно);<br/>2. не полностью дан ответ или неточности в расчетах на практическое задание, слабо аргументирован и не убедительно дан ответ на задание, хотя и имеется какое-то представление о вопросе – 6 баллов (удовлетворительно);<br/>3. в ответе и расчете на практическое задание имеются недочеты; не достаточно логично и убедительно дан ответ на задание, в расчетах имеются погрешности, но в целом задача решена правильно –7 - 8 баллов (хорошо);<br/>4. ответ и расчет на практическое задание дан правильно, полно и аргументировано,</p>       | экзамен |

|    |   |                  |  |   |    |  |         |
|----|---|------------------|--|---|----|--|---------|
|    |   |                  |  |   |    | продемонстрированы знание вопроса и сделаны правильные выводы – 9 - 10 баллов (отлично).   |         |
| 11 | 5 | Текущий контроль | Контрольное задание № 3 Электрический расчет активного фильтра нижних частот первого порядка на основе интегрирующей RC-цепочки, включенной на входе ОУ. | 1 | 10 | Шкала оценки ответов на практические задания:<br>1. не правильно выполнен ответ и расчет на практическое задание, не четко и не убедительно дан ответ на задание, неверные формулировки, отсутствует представление о вопросе - 0 баллов (неудовлетворительно);<br>2. не полностью дан ответ или неточности в расчетах на практическое задание, слабо аргументирован и не убедительно дан ответ на задание, хотя и имеется какое-то представление о вопросе – 6 баллов (удовлетворительно);<br>3. в ответе и расчете на практическое задание имеются недочеты; не достаточно логично и убедительно дан ответ на задание, в расчетах имеются погрешности, но в целом задача решена правильно –7 - 8 баллов (хорошо);<br>4. ответ и расчет на практическое задание дан правильно, полно и аргументировано, продемонстрированы знание вопроса и сделаны правильные выводы – 9 - 10 баллов (отлично). | экзамен |
| 12 | 5 | Текущий контроль | Контрольное задание № 4 Электрический расчет активного фильтра нижних частот первого порядка на базе ОУ, включенного по схеме интегратора.               | 1 | 10 | Шкала оценки ответов на практические задания:<br>1. не правильно выполнен ответ и расчет на практическое задание, не четко и не убедительно дан ответ на задание, неверные формулировки, отсутствует представление о вопросе - 0 баллов (неудовлетворительно);<br>2. не полностью дан ответ или неточности в расчетах на практическое задание, слабо аргументирован и не убедительно дан ответ на задание, хотя и имеется какое-то представление о вопросе – 6 баллов (удовлетворительно);<br>3. в ответе и расчете на практическое задание имеются недочеты; не достаточно логично и убедительно дан ответ на задание, в расчетах имеются   | экзамен |

|    |   |                  |   |   |    |  |         |
|----|---|------------------|---|---|----|--|---------|
|    |   |                  |   |   |    | погрешности, но в целом задача решена правильно –7 - 8 баллов (хорошо);<br>4. ответ и расчет на практическое задание дан правильно, полно и аргументировано, продемонстрированы знание вопроса и сделаны правильные выводы – 9 - 10 баллов (отлично).  |         |
| 13 | 5 | Текущий контроль | Контрольное задание № 5 Электрический расчет активного фильтра верхних частот первого порядка на основе дифференцирующей цепочки, включенной на входе ОУ. | 1 | 10 | Шкала оценки ответов на практические задания:<br>1. не правильно выполнен ответ и расчет на практическое задание, не четко и не убедительно дан ответ на задание, неверные формулировки, отсутствует представление о вопросе - 0 баллов (неудовлетворительно);<br>2. не полностью дан ответ или неточности в расчетах на практическое задание, слабо аргументирован и не убедительно дан ответ на задание, хотя и имеется какое-то представление о вопросе – 6 баллов (удовлетворительно);<br>3. в ответе и расчете на практическое задание имеются недочеты; не достаточно логично и убедительно дан ответ на задание, в расчетах имеются погрешности, но в целом задача решена правильно –7 - 8 баллов (хорошо);<br>4. ответ и расчет на практическое задание дан правильно, полно и аргументировано, продемонстрированы знание вопроса и сделаны правильные выводы – 9 - 10 баллов (отлично). | экзамен |
| 14 | 5 | Текущий контроль | Контрольное задание № 6 Электрический расчет активного фильтра верхних частот первого порядка на базе ОУ, включенного по схеме дифференцирования.         | 1 | 10 | Шкала оценки ответов на практические задания:<br>1. не правильно выполнен ответ и расчет на практическое задание, не четко и не убедительно дан ответ на задание, неверные формулировки, отсутствует представление о вопросе - 0 баллов (неудовлетворительно);<br>2. не полностью дан ответ или неточности в расчетах на практическое задание, слабо аргументирован и не убедительно дан ответ на задание, хотя и имеется какое-то представление о вопросе – 6 баллов  | экзамен |

|    |   |                  |  |   |    |   |         |
|----|---|------------------|--|---|----|---|---------|
|    |   |                  |  |   |    | <p>(удовлетворительно);</p> <p>3. в ответе и расчете на практическое задание имеются недочеты; не достаточно логично и убедительно дан ответ на задание, в расчетах имеются погрешности, но в целом задача решена правильно –7 - 8 баллов (хорошо);</p> <p>4. ответ и расчет на практическое задание дан правильно, полно и аргументировано, продемонстрированы знание вопроса и сделаны правильные выводы – 9 - 10 баллов (отлично).</p>   |         |
| 15 | 5 | Текущий контроль | Контрольное задание № 7 Электрический расчет активного полосового фильтра первого порядка на основе ОУ.              | 1 | 10 | <p>Шкала оценки ответов на практические задания:</p> <p>1. не правильно выполнен ответ и расчет на практическое задание, не четко и не убедительно дан ответ на задание, неверные формулировки, отсутствует представление о вопросе - 0 баллов (неудовлетворительно);</p> <p>2. не полностью дан ответ или неточности в расчетах на практическое задание, слабо аргументирован и не убедительно дан ответ на задание, хотя и имеется какое-то представление о вопросе – 6 баллов (удовлетворительно);</p> <p>3. в ответе и расчете на практическое задание имеются недочеты; не достаточно логично и убедительно дан ответ на задание, в расчетах имеются погрешности, но в целом задача решена правильно –7 - 8 баллов (хорошо);</p> <p>4. ответ и расчет на практическое задание дан правильно, полно и аргументировано, продемонстрированы знание вопроса и сделаны правильные выводы – 9 - 10 баллов (отлично).</p> | экзамен |
| 16 | 5 | Текущий контроль | Контрольное задание № 8 Электрический расчет входного каскада на базе инвертирующего и неинвертирующего включения ОУ | 1 | 10 | <p>Шкала оценки ответов на практические задания:</p> <p>1. не правильно выполнен ответ и расчет на практическое задание, не четко и не убедительно дан ответ на задание, неверные формулировки, отсутствует представление о вопросе - 0 баллов (неудовлетворительно);</p> <p>2. не полностью дан ответ или</p>  | экзамен |

|    |   |                        |   |   |   |   |                 |
|----|---|------------------------|---|---|---|---|-----------------|
|    |   |                        |   |   | <p>неточности в расчетах на практическое задание, слабо аргументирован и не убедительно дан ответ на задание, хотя и имеется какое-то представление о вопросе – 6 баллов (удовлетворительно);</p> <p>3. в ответе и расчете на практическое задание имеются недочеты; не достаточно логично и убедительно дан ответ на задание, в расчетах имеются погрешности, но в целом задача решена правильно –7 - 8 баллов (хорошо);</p> <p>4. ответ и расчет на практическое задание дан правильно, полно и аргументировано, продемонстрированы знание вопроса и сделаны правильные выводы – 9 - 10 баллов (отлично).</p> |   |                 |
| 17 | 5 | Курсовая работа/проект | <p>Самостоятельная работа студента.<br/>Курсовая работа:<br/>Проектирование усилителя низких частот. Дисциплина «1.О.13 Схемотехника»<br/>Название задания «Курсовая работа: Проектирование усилителя низких частот по амплитудно-частотной характеристике и электрическим параметрам».</p> | - | 100   | <p>Шкала оценки для задания «курсовая работа: Проектирование усилителя низких частот по амплитудно-частотной характеристике и электрическим параметрам»<br/>№ Формулировка критерия<br/>Шкала оценки Максимальный балл по критерию<br/>1 Изучение комплекса вопросов по методическим указаниям и литературе, связанных с особенностями курсовой работы. Все необходимые схемы и графики выполнены самостоятельно и в соответствии с индивидуальным заданием – 10 баллов.<br/>Все необходимые расчеты выполнены самостоятельно и в соответствии с индивидуальным заданием – 10 баллов. 20<br/>2 Составление пояснительной записки курсовой работы в соответствии с методическими указаниями. Представлен необходимый теоретический материал в отчете – 10 баллов.<br/>Все необходимые принципиальные схемы выполнены самостоятельно и в соответствии с индивидуальным заданием на курсовую работу – 20 баллов.<br/>Все необходимые расчеты</p> | курсовые работы |

|    |   |                          |         |   |  |         |
|----|---|--------------------------|---------|---|--|---------|
|    |   |                          |         |   | <p>правильно выполнены, самостоятельно и в соответствии с индивидуальным заданием на курсовую работу - 20 50</p> <p>3 Учет замечаний и рекомендаций преподавателя при корректировке отчета.</p> <p>Выполнены требуемые исправления в составленной пояснительной записке – 15 баллов. 15</p> <p>Защита отчета. Защита отчета 15 баллов. 15</p>  |         |
| 18 | 5 | Промежуточная аттестация | Экзамен | - | <p>40</p> <p>Шкала оценки для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена</p> <p>Форма контроля и промежуточной аттестации</p> <p>Критерии оценивания компетенций, шкала их оценивания</p> <p>компетенции не сформированы, соответствует академической оценке «не удовлетворительно» уровень 1 (пороговый), соответствует академической оценке «удовлетворительно» уровень 2 (средний), соответствует академической оценке «хорошо» уровень 3 (высокий), соответствует академической оценке «отлично»</p> <p>Экзамен Ответы на вопросы билета для зачета даны не верно или допущены грубые ошибки.</p> <p>Оценка: 0-20%</p> <p>В ответах на вопросы билета для зачета обучающийся показывает: достаточные, но не полные знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами, для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы.</p> <p>Оценка: 20-30%</p> <p>В ответах на вопросы билета для зачета обучающийся показывает: достаточные и полные знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный</p> | экзамен |

|  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  | <p>вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы, допуская незначительные погрешности.<br/>Оценка: 30-35%</p> <p>В ответах на вопросы билета для зачета обучающийся показывает достаточные и полные знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы.<br/>Оценка: 35-40%</p> |  |
|--|--|--|--|--|--|--|

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения   | Критерии оценивания                            |
|------------------------------|--|--|
| экзамен                      | <p>Экзамен проводится в соответствии с регламентом промежуточной аттестации. Студент отвечает на вопросы билета. В дистанционном режиме: Регламент промежуточной аттестации с использованием электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в соответствии с приказом ректора от 21.04. 2020 №80. Экзамен проводится согласно расписанию экзаменационной сессии. Допуском к экзамену является выполнение мероприятий текущего контроля. Экзамен проводится по билетам, в каждом из которых теоретический и практический вопросы. Оценка носит комплексный характер: учитывает результаты текущего контроля и ответа на билет. Преподаватель вправе повысить значение с учетом результатов текущего контроля знаний и рейтинговой оценки деятельности студента (бонус) в течение периода изучения дисциплины. Шкала оценки для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена. Форма контроля и промежуточной аттестации</p> <p>Критерии оценивания компетенций, шкала их оценивания компетенции не сформированы, соответствует академической оценке «неудовлетворительно» уровень 1 (пороговый), соответствует академической оценке «удовлетворительно» уровень 2 (средний), соответствует академической оценке «хорошо» уровень 3 (высокий), соответствует академической оценке «отлично» Текущий контроль Результаты текущего контроля менее 60% Теоретическое содержание курса освоено частично, либо не освоено Достижение результата текущего контроля выше порогового значения (60-74%) Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера Достижение результата текущего контроля выше порогового значения (75-89 %) Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные текущим контролем учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено максимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. Достижение</p> | <p>В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения</p> |





2. Вестник Южно-Уральского государственного университета / Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2001-. -. URL: <http://vestnik.susu.ac.ru/>

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. УДК 621.38(075.8) ББК 32.85Я7 Горбатенко В.В. Практические занятия и курсовое проектирование по дисциплине «Схемотехника аналоговых электронных устройств»: учеб. пособие [Электронный ресурс] . – Электрон. текстовые, граф. данные / В.В. Горбатенко. 2017.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. УДК 621.38(075.8) ББК 32.85Я7 Горбатенко В.В. Практические занятия и курсовое проектирование по дисциплине «Схемотехника аналоговых электронных устройств»: учеб. пособие [Электронный ресурс] . – Электрон. текстовые, граф. данные / В.В. Горбатенко. 2017.

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы   | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание  |
|---|--|---|---|
| 1 | Основная литература                                      | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Титце, У. Полупроводниковая схемотехника / У. Титце, К. Шенк. — 12-е изд. — Москва : ДМК Пресс, [б. г.]. — Том 1 — 2009. — 832 с. — ISBN 978-5-94120-200-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/915">https://e.lanbook.com/book/915</a> (дата обращения: 22.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.  |
| 2 | Основная литература                                      | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Титце, У. Полупроводниковая схемотехника / У. Титце, К. Шенк. — 12-е изд. — Москва : ДМК Пресс, [б. г.]. — Том II — 2009. — 942 с. — ISBN 978-5-94120-201-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/916">https://e.lanbook.com/book/916</a> (дата обращения: 22.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.   |
| 3 | Дополнительная литература                                | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Ляшук, А. Н. Схемотехника аналоговых усилительных устройств : практикум : учебное пособие / А. Н. Ляшук, С. А. Завьялов, К. В. Мурасов. — Омск : ОмГТУ, 2022. — 92 с. — ISBN 978-5-8149-3445-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/343604">https://e.lanbook.com/book/343604</a> (дата обращения: 22.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.          |
| 4 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Дуркин, В. В. Схемотехника аналоговых электронных устройств : учебно-методическое пособие / В. В. Дуркин, С. В. Тырыкин, Р. Ю. Белоруцкий. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 88 с. — ISBN 978-5-7782-3937-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/152143">https://e.lanbook.com/book/152143</a> (дата обращения: 22.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. -Multisim(бессрочно)
3. -National Instruments(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий                     | № ауд.      | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий   |
|---------------------------------|-------------|--|
| Экзамен                         | 625<br>(36) | Мультимедийное оборудование.   |
| Практические занятия и семинары | 625<br>(36) | Мультимедийное оборудование, стенды для исследования устройств обработки аналоговых сигналов 5 шт.; осциллографы ; генераторы, стенды по электронике и схемотехнике - 5 шт.; компьютеры - 1 шт |
| Лабораторные занятия            | 625<br>(36) | Стенды для исследования устройств обработки аналоговых сигналов 5 шт.; осциллографы ; генераторы, стенды по электронике и схемотехнике - 10 шт.; компьютеры - 5 шт.                            |
| Лекции                          | 632<br>(36) | Мультимедийное оборудование  |