

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1154530	Основы цифровой обработки сигнала

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Фундаментальная и прикладная физика	Код ОП 1. 03.05.02/33.01
Направление подготовки 1. Фундаментальная и прикладная физика	Код направления и уровня подготовки 1. 03.05.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Волегов Алексей Сергеевич	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	магнетизма и магнитных наноматериалов
2	Осадченко Валерий Харитонович	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	Департамент фундаментальной и прикладной физики

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Основы цифровой обработки сигнала

1.1. Аннотация содержания модуля

Изучение модуля направлено на формирование профессиональных компетенций в соответствии с образовательным стандартом и знакомит студентов с основными методами анализа аналоговых и импульсных (цифровых) электрических цепей, физическими принципами действия, параметрами и характеристиками электронных приборов, структурой логических элементов и цифровых устройств. Кроме того, студенты получают знания по основам теории измерительных сигналов и средств измерений.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Основы радиоэлектроники	5
2	Физические принципы измерений электрических сигналов	5
ИТОГО по модулю:		10

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Общая физика 2. Общий физический практикум
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Теоретическая физика 2. Метрологическое обеспечение научных исследований

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Основы радиоэлектроник и	ОПК-1 - Способен выявлять, формулировать и решать	З-1 - Демонстрировать понимание фундаментальных принципов, методов и подходов к решению фундаментальных и

	<p>фундаментальные и прикладные задачи в области своей профессиональной деятельности и в междисциплинарных направлениях с использованием фундаментальных знаний и практических навыков</p>	<p>прикладных задач в профильной области деятельности и междисциплинарных направлениях</p> <p>У-1 - Выявлять и определять цели и пути решения фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности, опираясь на фундаментальные законы и принципы, с использованием соответствующих целям подходов и методов</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические умения и креативное мышление</p> <p>Д-2 - Проявлять лидерские качества и умения работать в научном коллективе</p>
<p>Физические принципы измерений электрических сигналов</p>	<p>ОПК-1 - Способен выявлять, формулировать и решать фундаментальные и прикладные задачи в области своей профессиональной деятельности и в междисциплинарных направлениях с использованием фундаментальных знаний и практических навыков</p>	<p>У-1 - Выявлять и определять цели и пути решения фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности, опираясь на фундаментальные законы и принципы, с использованием соответствующих целям подходов и методов</p> <p>П-1 - Предлагать пути решения фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности и междисциплинарных направлениях, опираясь на фундаментальные законы и принципы с использованием соответствующих целям подходов и методов</p> <p>Д-2 - Проявлять лидерские качества и умения работать в научном коллективе</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы радиоэлектроники

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Осадченко Валерий Харитонович	кандидат физико- математических наук, доцент	Доцент	Департамент фундаментальной и прикладной физики

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 3 от 14.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Осадченко Валерий Харитонович, Доцент, Департамент фундаментальной и прикладной физики

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Элементная база современной радиоэлектроники	<p>Структура и электрические свойства германия и кремния. Легирование полупроводников и их свойства. Электрические переходы. Свойства p-n - перехода. Вольтамперная характеристика p-n - перехода. Диод, как выпрямитель. Емкость p-n - перехода. Варикапы. Пробой p-n - перехода. Стабилитроны. Туннельные диоды. Обращенные диоды.</p> <p>Принцип действия биполярных транзисторов. Схемы включения транзисторов. Статические характеристики транзисторов. Эквивалентная схема транзистора. Полевые транзисторы с управляющим p-n - переходом. МОП-транзисторы со встроенным и индуцированным каналом. Основные технологические процессы при изготовлении полупроводниковых приборов (сплавление, диффузия, эпитаксия, фотолитография).</p> <p>Интегральные микросхемы. Условные графические обозначения полупроводниковых приборов.</p>
P2	Аналоговые электронные устройства	<p>Классификация усилителей, их основные параметры и характеристики. Основные положения теории обратной связи применительно к усилителям. Усилительный каскад на биполярном транзисторе с общим эмиттером. Режим работы транзистора в усилительных каскадах. Графоаналитический метод расчета усилительного каскада. Усилительный каскад на</p>

		<p>биполярном транзисторе с общим коллектором (эмиттерный повторитель). Фазоинверсный каскад. Бестрансформаторные двухтактные каскады усиления мощности. Дифференциальные усилительные каскады. Операционные усилители (ОУ), их основные параметры и характеристики. Инвертирующий и неинвертирующий усилители на ОУ. Схемы сумматоров сигналов на ОУ. Вычитающие устройства на ОУ. Избирательный усилитель на ОУ.</p> <p>Интегратор и дифференциатор на ОУ. Логарифмический и экспоненциальный усилители. Схемы умножения и деления сигналов. Активные фильтры. Генераторы гармонических колебаний. Условия возникновения автоколебаний. LC-генератор с трансформаторной обратной связью.</p> <p>Генераторы «индуктивная трехточка», «емкостная трехточка», генератор с параллельным LC – контуром и операционным усилителем. RC-генератор с трехзвенным Г-образным RC-звеном. RC-генератор с мостом Вина.</p> <p>Усилители и генераторы на туннельных диодах. Кварцевая стабилизация частоты генераторов. Блоки питания радиоэлектронной аппаратуры.</p>
Р3	Элементы импульсной и цифровой техники	<p>Параметры импульсного сигнала. Импульсный режим работы операционного усилителя. Компараторы. Триггер Шмидта. Симметричный и несимметричный мультивибраторы. Одновибратор (ждущий мультивибратор). Основные теоремы и соотношения алгебры логики. Интегральные логические элементы И, ИЛИ, НЕ. Комбинированные логические элементы И-НЕ, ИЛИ-НЕ, 2И-ИЛИ-НЕ. Функциональная полнота логических элементов. Составление логических функций и синтез логических схем. Таблицы Карно. Элементы "Равнозначность", "Неравнозначность", "Запрет". Цифровые компараторы. Сумматоры.</p> <p>Триггерные структуры на интегральных схемах, RS-триггер (триггер с установочными входами). Т-триггер (триггер со счетным входом). Д-триггер (триггер задержки). Универсальный JK-триггер. Двоичные и двоично-десятичные счетчики импульсов. Параллельные и последовательные регистры. Дешифраторы и шифраторы. Мультиплексоры и демультиплексоры. Полупроводниковые запоминающие устройства. Цифроаналоговые преобразователи (ЦАП). Аналогоцифровые преобразователи (АЦП).</p>
Р4	Микропроцессоры и микропроцессорные системы	<p>Архитектура микропроцессорных систем. Системные шины. Шинные формирователи. Общая шина для адресов и данных. Управляющий модуль. Режим разделения времени. Запоминающие устройства. Прямой доступ к памяти. Порты ввода-вывода. Функциональная схема микропроцессора. Центральное процессорное устройство. Арифметико-логическое устройство. Схемы управления. Функционирование компьютера. Приоритет прерываний.</p>

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология самостоятельной работы	ОПК-1 - Способен выявлять, формулировать и решать фундаментальные и прикладные задачи в области своей профессиональной деятельности и в междисциплинарных направлениях с использованием фундаментальных знаний и практических навыков	Д-2 - Проявлять лидерские качества и умения работать в научном коллективе

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы радиоэлектроники

Электронные ресурсы (издания)

1. Титце, У., У.; Полупроводниковая схемотехника; ДМК Пресс, Москва; 2008; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86546> (Электронное издание)
2. , Волковой, , Я. Ю.; Базовые элементы цифровой техники : учебно-методическое пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/106345.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Гусев, В. Г., Гусев, Ю. М.; Электроника и микропроцессорная техника : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. бакалавров и магистров "Биомед. инженерия" и по направлению подгот. дипломированных специалистов "Биомед. техника".; Высшая школа, Москва; 2006 (10 экз.)
2. Петров, К. С.; Радиоматериалы, радиокомпоненты и электроника : Учеб. пособие для вузов по спец. "Радиотехника".; Питер, Санкт-Петербург; 2004 (54 экз.)
3. Волович, Г. И.; Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств; Додэка-XXI, Москва; 2007 (90 экз.)
4. Немцов, М. В., Немцова, М. Л.; Электротехника и электроника : учеб. для студентов образоват. учреждений сред. проф. образования.; Академия, Москва; 2007 (20 экз.)

5. Гальперин, М. В.; Электронная техника : учебник для студентов сред. проф. образования, обучающихся по группам специальностей 1900 Приборостроение, 2000 Электроника и микроэлектроника, радиотехника и телекоммуникации, 2100 Автоматизация и упр., 2200 Информатика и вычисл. техника.; ФОРУМ : ИНФРА-М, Москва; 2005 (11 экз.)
6. Рабаи, Жан М., Ж. М., Чандракасан, Чандракасан А., Николич, Николич Б., Назаренко, А. В.; Цифровые интегральные схемы. Методология проектирования; Вильямс, Москва ; Санкт-Петербург ; Киев; 2007 (3 экз.)
7. Тугов, Н. М., Лабунцов, В. А.; Полупроводниковые приборы; Энергоатомиздат, Москва; 1990 (19 экз.)
8. Жеребцов, И. П.; Основы электроники; Энергоатомиздат, Ленинград; 1990 (40 экз.)
9. Прянишников, В. А.; Электроника : полный курс лекций.; КОРОНА принт : Бином-Пресс, Санкт-Петербург ; Москва; 2006 (7 экз.)
10. Гусев, В. Г.; Электроника : учеб. пособие для приборостроит. специальностей вузов.; Высшая школа, Москва; 1991 (94 экз.)
11. Манаев, Е. И.; Основы радиоэлектроники; Радио и связь, Москва; 1990 (21 экз.)
12. Степаненко, И. П.; Основы микроэлектроники : [учеб. пособие для вузов].; Лаборатория Базовых Знаний, Москва; 2004 (20 экз.)
13. Ровдо, А. А.; Схемотехника усилительных каскадов на биполярных транзисторах; Додэка-XXI, Москва; 2002 (48 экз.)
14. Осадченко, В. Х.; Операционные усилители : учебное пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2020 (5 экз.)
15. , Волкова, Я. Ю.; Базовые элементы цифровой техники : учебно-методическое пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2018 (10 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронная научная библиотека. <https://elibrary.ru>
2. Университетская библиотека онлайн. <http://biblioclub.ru>
3. Зональная научная библиотека УрФУ. URL: <http://lib.urfu.ru>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>
2. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы радиоэлектроники

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется

5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
6	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Физические принципы измерений
электрических сигналов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Волегов Алексей Сергеевич	кандидат физико- математических наук, доцент	Доцент	магнетизма и магнитных наноматериалов

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 3 от 14.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Волегов Алексей Сергеевич, Доцент, магнетизма и магнитных наноматериалов**

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Место и роль электроники в измерительной технике. Виды и параметры измеряемых электрических сигналов. Классификация электронных измерительных приборов. Модуляция сигналов.
P2	Измерение формы электрических сигналов	Электроннолучевые осциллографы. Классификация. Обобщенная структурная блок-схема. Типы осциллографических разверток: линейная, импульсная периодическая, линейная ждущая, синусоидальная, круговая, спиральная. Многолучевые, скоростные, стробоскопические, запоминающие осциллографы. Искажения осциллограмм.
P3	Измерение частоты и временных интервалов	Емкостной, мостовой и резонансный методы измерения частоты. Методы сравнения: фигур Лиссажу, круговой развертки, гетеродинирования, метод нулевых биений. Методы дискретного счета. Блок-схема электронно-счетных частотомеров и периодометров. Их погрешности и помехозащищенность. Измерение интервалов времени.
P4	Измерение углов сдвига фаз	Осциллографический метод: линейная развертка, синусоидальная развертка. Компенсационный метод. Метод преобразования фазового сдвига во временной интервал. Блок-схема цифрового фазометра.
P5	Измерительные генераторы	Классификация и требования, предъявляемые к ним. Обобщенная структурная блок-схема генераторов. Генераторы низкой частоты: LC-, RC-, на биениях. Высокочастотные генераторы. Синтезаторы частот прямого и косвенного

		синтеза. Генераторы импульсных сигналов. Генераторы одиночных импульсов. Свип-генераторы. Генераторы шума.
P6	Электронные стрелочные вольтметры	Детекторы электрических сигналов. Линейные детекторы, квадратичные детекторы. Пиковые детекторы с открытым и закрытым входами.
P7	Цифровые электронные вольтметры	Цифровые вольтметры постоянного тока с время-импульсным преобразователем, с двойным интегрированием, поразрядного уравнивания, с преобразованием напряжения в частоту.
P8	Аналогово-цифровые преобразователи	Параллельные АЦП. Последовательно-параллельные АЦП. АЦП последовательного приближения. Интегрирующий АЦП. Сигма-дельта АЦП. Последовательные АЦП прямого преобразования. АЦП дифференциального кодирования (реверсивный счетчик). АЦП сравнения с пилообразным сигналом. АЦП с промежуточным преобразованием в частоту следования импульсов. Цифро-аналоговые преобразователи.
P9	Измерение спектра сигналов	Анализаторы гармоник последовательного и параллельного анализа. Анализаторы спектра. Быстрое преобразование Фурье.
P10	Осциллографы с АЦП	Особенности использования АЦП осциллографов. Погрешности во временной области. Принцип действия жидкокристаллических индикаторов.
P11	Система разработки LabVIEW	Оборудование и программное обеспечение для сбора данных и управления приборами LabVIEW.
P12	Лабораторные работы	Особенности измерений негармонического напряжения и оценка их точности. Погрешности во временной области цифровых электронных осциллографов. Влияние параметров передающей среды на качество передачи высокочастотных электрических сигналов. Влияние полосы пропускания аналогового тракта осциллографа на спектр прямоугольных электрических импульсов.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология самостоятельной работы	ОПК-1 - Способен выявлять, формулировать и решать фундаментальные и прикладные задачи в области своей	Д-2 - Проявлять лидерские качества и умения работать в научном коллективе

			профессиональной деятельности и в междисциплинарн ых направлениях с использованием фундаментальных знаний и практических навыков	
--	--	--	--	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Физические принципы измерений электрических сигналов

Электронные ресурсы (издания)

1. Гёлль, П., П.; Электронные устройства с программируемыми компонентами; ДМК Пресс, Москва; 2008; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=132132> (Электронное издание)
2. ; Электронные средства информационных систем : учебное пособие. 2. Радиоприемные устройства; Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, Елец; 2008; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=272354> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Гелль, Гелль П., Сомова, Н. О., Корзинкин, В. С.; Электронные устройства с программируемыми компонентами; ДМК Пресс, Москва; 2003 (2 экз.)
2. Волегов, А. С.; Электронные средства измерений электронных величин : [учебное пособие для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлениям подготовки 221700 "Стандартизация и метрология", 222900 "Нанотехнология микросистемная техника", 011200 "Физика".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2014 (48 экз.)
3. Атамаян, Э. Г.; Приборы и методы измерения электрических величин : учеб. пособие для вузов.; Дрофа, Москва; 2005 (20 экз.)
4. , Сигов, А. С.; Электрорадиоизмерения; ФОРУМ, Москва; 2004 (10 экз.)
5. Мирский, Г. Я.; Радиоэлектронные измерения; Энергия, Москва; 1975 (13 экз.)
6. Кузнецов, В. А., Исаев, Л. К., Шайко, И. А.; Метрология; Стандартиформ, Москва; 2005 (15 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Система Техэксперт. <http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/>
2. Зональная научная библиотека УрФУ. lib.urfu.ru
3. Электронная библиотека УрФУ. oras.urfu.ru
4. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. study.urfu.ru

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>
2. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Физические принципы измерений электрических сигналов

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES LabVIEW
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES LabVIEW
3	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES LabVIEW

		<p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>LabVIEW</p>
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
6	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>LabVIEW</p>