

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



ПТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-педагогической работе

А.В. Левшов

(подпись)

01 » 06 2018 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.Б.52 Электроника

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Специальность:

21.05.04 Горное дело

(код и наименование направления / специальности)

Специализация:

Электрификация и автоматизация

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

горного производства

Программа:

специалитет

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

очная, заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	6	6
Общая трудоёмкость в ЗЕТ/часах	3,5 / 126	3,5 / 126
Контактная работа (час.)	55	10
Лекции (час.)	34	2
Практические (семинарские) занятия (час.)	-	-
Лабораторные работы (час.)	17	2
Самостоятельная работа (час.), в том числе	39	104
Курсовой проект(работа) (семестр/час.)	—	—
Индивидуальное задание (кол./час.)	—	1/9
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экз., 36	экз., 18

Донецк, 2018 г.

Рабочая программа дисциплины «Электроника» составлена в соответствии с учебными планами по специальности 21.05.04 «Горное дело» специализация «Электрификация и автоматизация горного производства» для 2018 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель: Косарев Н.П. к.т.н., доцент кафедры «Электронная техника».

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Электронная техника».

Протокол от «17» _____ мая 2018 года № 12

Заведующий кафедрой _____
(подпись) _____ Хламов М.Г.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Горная электротехника и автоматика».

Протокол от «30» _____ мая 2018 года № 10-1

Заведующий кафедрой _____
(подпись) _____ Маренич К.Н.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ДонНТУ по специальности 21.05.04 «Горное дело».

Протокол от «31» _____ мая 2018 года № 9

Председатель _____
(подпись) _____ Борщевский С.В.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20 19 года приёма на заседании кафедры «Электронная техника».

Протокол от «20» _____ 05 20 19 года № 11

Заведующий кафедрой _____
(подпись) _____ Хламов М.Г.
(Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Горная электротехника и автоматика».

Заведующий кафедрой _____
(подпись) _____ Маренич К.Н.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20 20 года приёма на заседании кафедры «Электронная техника».

Протокол от «22» _____ 05 20 20 года № 9

Заведующий кафедрой _____
(подпись) _____ Хламов М.Г.
(Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Горная электротехника и автоматика».

Заведующий кафедрой _____
(подпись) _____ Маренич К.Н. *протокол от 04.06.2020г.*
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20 ____ года приёма на заседании кафедры «Электронная техника».

Протокол от «____» _____ 20 ____ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) _____ (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Горная электротехника и автоматика».

Заведующий кафедрой _____
(подпись) _____ (Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы работы приборов полупроводниковой техники их применение.

Целью дисциплины является получение базовых знаний, практических навыков и принципов работы основных элементов и устройств электроники.

В результате освоения дисциплины студент должен

Знать:

классификацию и назначение основных типов электронных приборов, физические основы их работы, характеристики, параметры и эквивалентные схемы; типовые, схемотехнические решения схем усилителей источников питания; основы анализа и расчета электронных схем, номенклатуру и функциональное назначение интегральных аналоговых и цифровых микросхем.

Уметь:

использовать различные электронные устройства в электронных схемах; оценивать параметры электронных приборов и зависимости от особенностей их использования; анализировать работу усилительных схем; разрабатывать структуру проектируемого электронного блока по заданным техническим требованиям; проектировать на основе современных интегральных устройств аналоговой обработки сигналов; иметь навыки измерения параметров, поиска неисправностей, ошибок, настройку и испытания электронных устройств.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- Способность и готовность создавать и эксплуатировать электротехнические системы горных предприятий, включающие в себя комплектное электрооборудование закрытого и рудничного исполнения, электрические сети открытых и подземных горных и горно-строительных работ, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций **ПСК-10.1;**

- Способность и готовность создавать и эксплуатировать системы защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, а также комплексы обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок **ПСК-10.2;**

- Способность создавать и эксплуатировать электромеханические комплексы машин и оборудования горных предприятий, включая электроприводы, преобразовательные устройства, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищенного исполнения, и их системы управления **ПСК-10.3;**

- Способность и готовность создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства **ПСК-10.4.**

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к базовой части учебного плана. Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: физики, высшей математики, электротехники.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при выполнении курсовой работы по дисциплине "Технологические измерения и приборы", при изучении последующих дисциплин по специальности, прохождении учебной или производственной практик и прохождении государственной итоговой аттестации.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

	Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (*)			
		Всего	В том числе		
			Лекции	Лабор.	СРС
Семестр шестой (шестой)					
1	Введение	1	1		
2	Полупроводниковые диоды и их применение	10 (0)	3 (0)	2 (0)	5 (10)
3	Транзисторы полярные и полевые	17 (4)	6 (2)	3 (2)	6 (17)
4	Типовые схемы на транзисторах	29 (0)	10 (0)	4 (0)	8 (25)
5	Операционные усилители	18 (0)	6 (0)	4 (0)	8 (22)
6	Избирательные усилители и генераторы синусоидальных колебаний на ОУ	10 (0)	4 (0)	1 (0)	5 (20)
7	Логические элементы ДТЛ и ТТЛ, триггеры	14 (0)	4 (0)	3 (0)	7 (24)
	Индивидуальное задание				0 (9)
	Итого по видам занятий	90 (4)	34 (2)	17 (2)	39 (104)
	Контроль	36 (18)			
	ИТОГО	126 (126)			

* – в скобках указаны значения, соответствующие заочной форме обучения

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ПСК-10.1	Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
ПСК-10.2	Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
ПСК-10.3	Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
ПСК-10.4	Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

3.2 Лекции

Тема 1. Введение

Понятие об электронных компонентах и устройствах. История развития элементной базы электронных устройств. Электрический сигнал и его характеристики. Методы и средства исследования электронных устройств.

Литература к теме 1: [\[1, 2\]](#).

Тема 2. Полупроводниковые диоды и их применение.

1. Физические процессы в р-п переходе. Вольт - амперная характеристика (ВАХ) р-п перехода и ее математическое описание. Виды классификации диодов: выпрямительные, стабилитроны, туннельные диоды, светоизлучающие диоды, фотодиоды, оптроны. Модель диода в режиме малого и большого сигналов. Диод и стабилитрон в электрическом звене постоянного и переменного тока. Система электропитания электронных устройств. Характеристики выпрямителей. Однополупериодные и двухполупериодные выпрямители с активной и активноемкостной нагрузкой. Системы удвоения напряжения. Сглаживающие фильтры.

Литература к теме 2: [\[1, 2\]](#).

Тема 3. Транзисторы биполярные и полевые.

Содержание темы 3:

Виды транзисторов. Принцип работы биполярного транзистора. Способы включения и ВАХ биполярного транзистора. Режимы работы транзистора. Модели транзистора и схемы замещения. Связь параметров линейных схем замещения. Полевые транзисторы. Принцип работы, виды, классификация, ВАХ и модели полевых транзисторов.

Литература к теме 3: [\[1, 2\]](#).

Тема 4. Типовые схемы на транзисторах.

Содержание темы 4:

Каскад с общим эмиттером (ОЭ), общим коллектором (ОК), общей базой (ОБ). Принцип работы каскадов. Расчет каскада по постоянному току. Расчет каскада по переменному току в области средних звуковых частот (СЗЧ), области низких звуковых частот (НЗЧ) и высоких звуковых частот (ВЗЧ). Расчет нелинейных и частотных искажений каскада. Усилители с общим стоком (ОС), общим истоком (ОИ): принципиальные схемы, особенности расчета по постоянному и переменному току в области СЗЧ, области НЗЧ, ВЗЧ. Выходные усилители. Усилители классов А, В и АВ. Расчет по постоянному и переменному току; условие получения максимальной мощности в нагрузке КПД. Двухтактные трансформаторные и безтрансформаторные усилители мощности. Составной транзистор и его параметры. Расчет усилителя по переменному току. Виды предоконечных каскадов. Обратные связи в усилителях. Определение, классификация и виды обратных связей. Влияние обратной связи на характеристики и устойчивость усилителей. Примеры местных и общих обратных связей в усилителях. Виды связей между каскадами усилителей. Усилители постоянного тока и особенности их построе-

ния. Дифференциальные каскады на транзисторах. Основные параметры дифференциальных каскадов и особенности их построения.

Литература к теме 4: [1, 2, 3].

Тема 5. Операционные усилители.

Содержание темы 5:

Блок-схема ОУ. Основные характеристики и виды ОУ. Система обозначений аналоговых интегральных микросхем (ИМС). Модели ОУ. Частотная коррекция ОУ. Предельные параметры ОУ и его защита по входам и выходам. Инвертирующее, не инвертирующее и дифференциальное включение ОУ. Инверторы и повторители сигналов. Инструментальный и суммирующий усилители, интегратор, дифференциатор. Основные ошибки работы схем.

Литература к теме 5: [1, 3, 5].

Тема 6. Избирательные усилители и генераторы синусоидных колебаний на ОУ.

Содержание темы 6:

Фазосдвигающие RC и LC - звенья: принципиальные схемы, АЧХ и основные параметры. RC и LC избирательные усилители на ОУ: принцип работы, особенности расчета схем. Условия возникновения устойчивых колебаний в усилителе. Принцип построения и блок-схемы генераторов синусоидальных колебаний. Режим возбуждения колебаний в генераторе. Схемы RC и LC генераторов на ОУ. Стабилизация частоты генератора.

Литература к теме 6: [1, 2, 3].

Тема 7. Логические элементы ДТЛ и ТТЛ, триггеры.

Содержание темы 7:

Область применения. Основные схемы, параметры элементов ДТЛ и ТТЛ, типы триггеров.

Литература к теме 7: [1, 2].

3.3 Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Лите- ратура
1	Исследование полупроводниковых приборов диодов и БПТ	5 (0)	[4]
2	Исследование схем на БПТ	4 (2)	[4]
3	Исследование схем на операционных усилителях	4 (0)	[4]
4	Исследование схем генераторов и избирательных усилителей	1 (0)	[4]
5	Исследование схем на логических элементах	3 (0)	[4]
ИТО- ГО:		17 (2)	4

* – в скобках указаны значения, соответствующие заочной форме обучения

3.4. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	22 (100)
2	Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объема аудиторных лабораторных занятий)	17 (4)
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	0 (9)
Итого:		39 (104)

3.5. Индивидуальное задание

Согласно учебному плану, у студентов заочной формы обучения 2018 года набора по дисциплине «Электроника», предусмотрено выполнение индивидуального задания.

Тематика индивидуального задания связана с самостоятельным выполнением расчетной работы в соответствии с [3].

Объем учебной нагрузки при выполнении одного индивидуального задания – не менее 9 часов.

Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – не более 12 страниц формата А4 (210×297 мм).

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;

- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- высокий уровень: Понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;

- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;
- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;
- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;
- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;
- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;
- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

4.2. Вопросы к экзамену

1. Электрические процессы в р-п переходе при отсутствии и наличии внешнего напряжения.
2. Вольтамперная характеристика диода.
3. Типы диодов и их параметры.
4. Кремниевый стабилитрон.
5. Параллельное и последовательное соединение диодов.
6. Принцип действия биполярного транзистора, его основные параметры.
7. Статические вольтамперные характеристики транзистора.
8. Схемы включения транзистора.
9. Схемы замещения транзистора в физических параметрах.
10. Схема замещения в h-параметрах.
11. Виды полевых транзисторов.
12. Определение параметров схем замещения транзисторов.
13. Принцип работы транзисторного усилителя.
14. Усилитель с общим эмиттером.
15. Каскады с общей базой и общим коллектором.
16. Схема замещения транзисторного усилителя и его частотные характеристики.
17. Каскады усиления мощности.
18. Обратные связи в усилителе.
19. Дифференциальный усилительный каскад.
20. Операционные усилители.
21. Аналоговые схемы на операционных усилителях.
22. Избирательные усилители.
23. Генераторы синусоидальных колебаний.
24. Четырех-полосники обратной связи.
25. Логические функции.
26. Способы записи логических функций.
27. И-НЕ и Или-НЕ.

28. Классификация логических элементов и их параметры.
29. Основные понятия о триггерах и их классификация.
30. Реализация асинхронных триггеров на элементах И-НЕ и ИЛИ-НЕ.

4.3. Пример экзаменационного билета.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»	
Уровень ВПО	специалитет
Специальность	21.05.04 Горное дело
Специализация	электрификация и автоматизация горного производства
Учебная дисциплина	электроника

Экзаменационный билет №5

1. Однофазный выпрямитель с емкостной нагрузкой (35 баллов).
2. Генераторы синусоидальных колебаний (35 баллов).
3. Задача (30 баллов).

Утверждено на заседании кафедры _____ «Электронная техника»
Протокол № _____ от _____ 20г.

Зав. кафедрой _____ М.Г. Хламов

Экзаменатор _____ Н.П. Косарев

4.4. Критерии оценивания

К сдаче экзамена допускаются студенты, сдавшие отчёты по всем лабораторным работам. Экзаменационная оценка выставляется по результатам написанной студентом во время экзамена работы (максимум 100 баллов). В билете после каждого задания в скобках указано, какое максимально возможное количество баллов по данному заданию можно получить.

Студенты заочной формы обучения, не выполнившие индивидуальное задание (контрольную работу), к экзамену не допускаются. Индивидуальное задание (контрольная работа) студента-заочника оценивается «зачтено» или «не зачтено». Работа зачитывается при условии правильного выполнения всех заданий, возможно наличие некоторых неточностей. Если работа не зачтена, студент-заочник должен внимательно изучить рецензию, исправить допущенные ошибки в соответствии с замечаниями рецензента и сдать работу для повторной проверки. Индивидуальное задание (контрольная работа) студента заочника является только допуском к экзамену и на итоговую экзаменационную оценку не влияет.

В каждом билете содержится два теоретических вопроса (задание №1 и №2) и задача (задание №3).

При расчете баллов заданиям присваиваются весовые коэффициенты: 0,3; 0,3 и 0,4.

Сумма весовых коэффициентов равна единице.

Пример расчета итоговой оценки по экзамену.

В билете имеется три задания с весовыми коэффициентами 0,3; 0,3; 0,4. Пусть оценки за каждое задание по 100 бальной шкале составили: 75, 75 и 90 соответственно. Тогда итоговая оценка составляет: $0,3 \cdot 75 + 0,3 \cdot 75 + 0,4 \cdot 90 = 81$.

При определении экзаменационной оценки учитывается текущая успеваемость в виде дополнительных баллов: лабораторные работы (каждая оценивается в 2 балла), которые добавляются к основной оценке.

Полученная по 100-бальной шкале оценка переводится в национальную оценку и по шкале ECTS в соответствии с принятой в вузе таблицей перевода оценок.

4.5 Пример текущего опроса на лабораторных работах

Лабораторная работа на тему «Исследование RC-усилителя на биполярном транзисторе».

Вопросы при текущем опросе:

1. Почему в работе по переменным сигналам параметры определяются только с использованием вольтметра?
2. Как определяется выходное сопротивление усилителя?
3. Пояснить характер частотных характеристик усилителя?
4. Каким образом составлена схема замещения усилителя?
5. Пояснить характер амплитудной характеристики усилителя?
6. В чем заключается принцип усиления усилителя?
7. Объяснить влияние на частотные характеристики разделительных емкостей и емкости нагрузки?

Текущий контроль знаний студентов при изучении дисциплины «Электроника» производится по результатам выполнения лабораторных работ, в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете», утвержденном приказом ДонНТУ от 02.05.2018г. № 337-14.

При определении уровня знаний студентов преподаватель руководствуется критериями оценки знаний, являющимися составляющей учебно-методического комплекса дисциплины.

Итоговая семестровая оценка по дисциплине выставляется на основе количества баллов, набранных студентом в процессе проведения семестрового экзамена.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

І Основная литература

1. Федоров, С. В. Электроника : учебник / С. В. Федоров, А. В. Бондарев. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 218 с. — ISBN 978-5-7410-1368-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/54177.html> . — Режим доступа: для авторизир. Пользователей.
2. Лоскутов, Е. Д. Схемотехника аналоговых электронных устройств : учебное пособие / Е. Д. Лоскутов. — Саратов : Вузовское образование, 2016. — 264 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/44037.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Левин, С. В. Электроника в приборостроении : учебное пособие / С. В. Левин, В. Н. Хмелёв. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 111 с. — ISBN 978-5-4487-0157-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/74233.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

II Дополнительная литература

4. Ситникова, С. В. Лабораторный практикум по дисциплине «Электроника». Часть 1 : учебно-методическое пособие / С. В. Ситникова, А. С. Арёфьев. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 80 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71850.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей.
5. Галочкин В.А. Схемотехника аналоговых и цифровых устройств [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В.А. Галочкин ; ФГОБУ ВПО "Поволж. гос. ун-т телекоммуникаций и информатики", Каф. радиосвязи, радиовещания и телевидения. - 11 Мб. - Самара : ФГОБУ ВПО ПГУТИ, 2016. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.URL: <http://ed.donntu.org/books/19/cd9066.pdf>.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

1. Конспект лекций по дисциплине "Электроника" (для студентов обучающихся по специальности 21.05.04 «Горное Дело». Уровень образования: специалитет)

- / составит.: Косарев Н.П. - Донецк, ДонНТУ, 2017. (доступ через личный кабинет студента).
2. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Электроника" (для студентов, обучающихся по специальности подготовки 21.05.04 «Горное Дело»). Уровень образования: специалитет) / составит.: Косарев Н.П. - Донецк, ДонНТУ, 2017(доступ через личный кабинет студента).
 3. Методические указания по самостоятельной работе студента по дисциплине «"Электроника» (для студентов обучающихся по специальности 21.05.04 «Горное Дело») / составит.: Косарев Н.П. – Донецк, ДонНТУ, 2018. . (доступ через личный кабинет студента).

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.org/library>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

Учебная аудитория 8.811 для проведения занятий лекционного типа, имеющая в своем составе:

- мультимедийное оборудование: ноутбук, мультимедийный проектор Epson EMP-S522, экран;
- специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические; демонстрационные стенды и плакаты.

2. Лабораторные работы:

Учебная лаборатория № 8.810 для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, имеющая в своем составе:

- экспериментальные образцы модернизированного лабораторного стенда (5шт.);
- макеты исследования электронно-лучевой трубки (3 шт);
- стенд-система частотного регулирования асинхронного двигателя и синхронного серводвигателя;
- вольтметры - В7-20, В7-35, В7-21 В7-22;
- осциллографы - С1-93, С1-101, С1-57, С8-17, С1-79;
- генераторы Г3-118, Г6-28, Г6-27;
- мультиметры UT50А;
- частотомер ЧЗ-33;
- измеритель частотных характеристик - Х1-1А;
- измерители - Л2-54, Е7-11;

- источники питания ТСС-15, В5-43.
- специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические; демонстрационные стенды и плакаты.

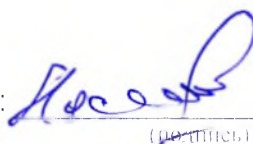
3. Самостоятельная работа:

Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации:

- читальные залы, учебные корпуса 2.3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

-программное обеспечение ОС- Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox - лицензия MPL 2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL

Составитель рабочей программы:



доц., к.т.н. Косарев Н.П.

(подпись)