

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



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

А.А. Каракозов

(подпись)

«31» 03 2023 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**Б2.В.01(У) Учебная практика: проектно-конструкторская практика**

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки:

11.04.04 Электроника и микроэлектроника

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль):

Промышленная электроника

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа:

магистратура

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

очная, заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

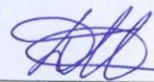
Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	2	2
Общая трудоёмкость в з.е./неделях	1,5/1	1,5/1
Форма контроля, (дифференцированный зачет/зачет)	зачет	дифференцированный зачет

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Учебная практика: проектно-конструкторская практика» составлена в соответствии с учебным планом направления подготовки 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника» (Направленность (профиль) - «Промышленная электроника») для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:

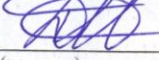
доцент кафедры электронной техники,  
к.т.н., доцент

  
(подпись)

Борисов А.А.

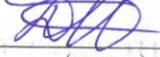
Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Электронная техника».

Протокол от 17 марта 2023 года № 8.

Заведующий кафедрой  Кузнецов Д.Н.  
(подпись)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по специальности 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника».

Протокол от 17 марта 2023 года № 3.

Председатель  Кузнецов Д.Н.  
(подпись)

Рабочая программа продлена для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры электронной техники.

Протокол от «\_\_» 20\_\_ года № \_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа продлена для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры электронной техники.

Протокол от «\_\_» 20\_\_ года № \_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа продлена для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры электронной техники.

Протокол от «\_\_» 20\_\_ года № \_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Практика магистрантов по магистерской программе «Промышленная электроника» - это вид учебной работы, направленный на расширение и закрепление теоретических и практических знаний, полученных магистрантами в процессе обучения, приобретение и совершенствование практических навыков и компетенций по избранному профилю обучения, подготовка к будущей профессиональной деятельности.

Цель учебной проектно-конструкторской практики – закрепление теоретических знаний, полученных магистрантами при изучении дисциплин; приобретение и развитие необходимых практических умений и навыков в соответствии с требованиями к уровню подготовки магистра. Формирование соответствующих компетенций в этой области в рамках профиля избранной магистерской программы, а также сбор, анализ и обобщение научного материала для подготовки и написания выпускной квалификационной работы.

Проектно-конструкторская практика направлена на решение следующих основных задач:

- закрепление, углубление и развитие знаний, полученных в процессе теоретической подготовки в предшествующий период обучения по информационно-измерительным системам;
- приобретение первичных профессиональных умений и навыков проектной деятельности по теме квалификационной работы.

Обучающийся при прохождении практики обязан:

- пройти необходимые инструктажи (в первый день практики);
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдать требования охраны труда и пожарной безопасности;
- участвовать в деятельности профильной организации, выполняя все виды работ, предусмотренные программой практики и заданием на практику;
- выполнить индивидуальное задание;
- регулярно вести дневник практики;
- оформить и в установленные сроки представить руководителю практики от образовательной организации отчет по практике установленной формы;
- защитить отчет по практике.

При выполнении индивидуального задания необходимо изучить методы проектирования электронных средств, анализа и синтеза аналоговой и цифровой схмотехники, конструктивного и функционального исполнения современных и перспективных электронных средств, современных систем автоматизированного проектирования электронных средств.

В результате выполнения индивидуального задания следует изучить разрабатываемое (модернизируемое) электронное устройство; измерить параметры и характеристики устройства; систематизировать и обобщить полученные результаты экспериментальных исследований электронного

устройства и привести их в отчете по учебной проектно-конструкторской практике.

Решение перечисленных выше задач практики способствуют развитию компетенции для выполнения конкретного научного исследования через сочетание опыта работы с научным руководителем и выполнение собственного тематического исследования, ограниченного конкретной научной проблемой, затрагивающей направленность наличных и будущих интересов магистранта.

Общее методическое руководство учебной проектно-конструкторской практикой осуществляется под совместным руководством руководителя от предприятий практики и руководителя от университета (научного руководителя магистранта).

## **2 МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Практика «Учебная практика: проектно-конструкторская практика» относится к Блоку 2, практики, часть, формируемая участниками образовательных отношений учебного плана. Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин базовой и профессиональной бакалаврской и магистерской подготовки.

Для полноценного прохождения данной практики большое значение имеют знания, умения, навыки и компетенции, приобретенные студентами, при изучении дисциплин базового, общенаучного и профессионального циклов.

Результаты полученной при прохождении учебной проектно-конструкторской практики будут использованы при выполнении выпускной квалифицированной работы.

## **3 ВИД ПРАКТИКИ, ФОРМА И СПОСОБ ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ**

По виду практика является учебной (проектно-конструкторская практика).

Практика выполняется в цехах промышленных предприятий, лабораториях, научно-исследовательских организациях.

Практика проводится (в выделенные недели по завершению теоретического обучения во 2 семестре (для очной и заочной форм обучения).

По способу проведения практика является стационарной.

#### 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях (часах) определяются учебным планом по направлению 12.04.01 «Приборостроение», (Направленность (профиль) - «Промышленная электроника») для 2023 года приема.

Общая трудоёмкость практики составляет 1,5 з.е. (54 часа). Практика проводится на протяжении восемь недель.

№ п/п	Этапы практики	Виды работ, выполняемых обучающимся под руководством преподавателя и самостоятельно	Формы текущего контроля
1	2	3	4
1	Подготовительный	Подготовительный этап, включающий инструктаж по организации учебной практики, структуре отчета по практике	Сдача инструктажа по технике безопасности
2	Основной	Проектно-конструкторская деятельность обучающихся	Собеседование
3	Завершающий	Подготовка отчета по практике	Защита отчёта по практике

#### 5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

В результате прохождения учебной проектно-конструкторской практики у обучающихся магистрантов должны быть сформированы следующие компетенции:

- способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);
- способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК-4);
- способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6);
- готов формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач (ПК-1);
- способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию (ПК-2);
- способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по

совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения (ПК-3);

- способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников (ПК-4);

- способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований (ПК-5);

- способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями (ПК-6).

Формирование компетенций в результате поэтапного прохождения производственной практики (научно-исследовательская работа)

Этапы практики	Код компетенции
Подготовительный	ПК-1, ПК-2, ПК-5
Основной	ПК-3, ПК-4, ПК-6, УК-1, УК-6
Завершающий (максимальное количество баллов)	УК-6, УК-4

## 6. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ

По результатам прохождения учебной проектно-конструкторской практики обучающийся представляет на кафедру следующие документы:

- дневник практики;
- отчёт в сброшюрованном виде по результатам прохождения производственной практики (научно-исследовательская работа), который включает и результаты выполнения индивидуального задания;
- отзыв руководителя производственной практики (научно-исследовательская работа) от предприятия.

Текст отчета должен включать следующие основные структурные элементы:

1. Титульный лист с подписями руководителя производственной практики (научно-исследовательская работа) от предприятия, заверенной печатью предприятия, и руководителя от университета.
2. Индивидуальный план производственной практики (научно-исследовательская работа).
3. Введение, в котором указываются: цель, задачи, место, дата начала и продолжительность производственной практики (научно-исследовательская работа).
4. Основная часть, содержащая: перечень основных работ, выполненных в процессе производственной практики (научно-



исследовательская работа) (в том числе индивидуального занятия); анализ полученных результатов; материалы для выпускной магистерской диссертации

5. Заключение, включающее: описание навыков и умений, приобретенных в процессе производственной практики (научно-исследовательская работа); анализ возможности внедрения результатов преддипломной практики, их использования для разработки нового или усовершенствованного продукта или технологии; индивидуальные выводы о практической значимости проведенной научно – исследовательской работы.

6. Список использованных источников.

7. Приложения, которые могут включать: иллюстрации в виде фотографий, графиков, рисунков, схем, таблиц; листинги разработанных и использованных программ; промежуточные расчеты; дневники испытаний.

Текст отчета по практике должен быть представлен в машинописном виде (компьютерная вёрстка) на писчей бумаге размером А4 (210×297 мм) и размещен

на одной стороне листа при вертикальном его расположении, с полями: слева – 25 мм; справа – 15 мм; сверху и снизу – 20 мм.

Объем отчета неограничен.

При наборе текста на компьютере необходимо использовать размер шрифта четырнадцатый, шрифт «Times New Roman», выравнивание абзаца по ширине, автоматическая расстановка переносов слов, интервал – полуторный. Заголовки таблиц, диаграмм и рисунков печатать через один интервал. Абзацный отступ равен 5 буквенным знакам, печатать необходимо с шестого буквенного знака (отступ первой строки – 1,25 см).

Пункты отчета последовательно нумеруют арабскими цифрами (например, 1, 2 и т.д.), подпункты – двумя арабскими цифрами, разделенными точкой: первая означает номер соответствующего пункта, вторая - подпункта. После номеров пунктов и подпунктов точка не ставится. Например: 1.2 – это второй подпункт первого пункта и т.д. Номер пункта и (или) подпункта указывают перед заголовком. Каждый пункт отчёта начинают писать с новой страницы.

С новой страницы также пишут приложения, содержание. Заголовки пунктов оформляют без подчеркивания с прописной (заглавной) буквы. После заголовка точка не ставится.

Заглавными буквами печатаются аббревиатуры и слова «СОДЕРЖАНИЕ», «ПРИЛОЖЕНИЕ». Текст отчётов печатается строчными буквами.

Заголовки пунктов при отсутствии подпунктов отделяются от текста расстоянием снизу 12 пт. Подпункты отделяются от текста расстояниями сверху 18 пт, снизу 12 пт.

Знаки, символы, обозначения, а также математические формулы могут быть набраны на компьютере или в отдельных случаях вписаны от руки тушью (чернилами, пастой) черного цвета. Вписываемые знаки должны иметь размер не менее 14 пунктов, надстрочные и подстрочные индексы,

показатели степени и т.п. должны быть меньших размеров, но не менее 60% от высоты шрифта основного текста.

Все страницы отчёта, включая приложения, нумеруются по порядку от титульного листа до последней страницы без пропусков и повторений. Первой страницей считается титульный лист. На нем цифра «1» не ставится. На следующей странице ставится цифра «2» и т.д. Нумерация страницы ставится справа в верхней части листа (страницы) без точки, например: 2, 3, 4 и т.д., а также без всяких дополнительных обозначений (чёрточек, кавычек и т.п.).

Защита отчёта по результатам прохождения проектно-конструкторской практики проводится в установленные сроки перед руководителем практики от университета. Защита включает в себя выступление магистранта с информацией о проделанной работе, результаты которой выносятся на презентацию, а также ответы на вопросы преподавателя.

Форма аттестации – зачет.

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ**

### **7.1 Примерная тематика индивидуальных заданий.**

За время учебной проектно-конструкторской практики магистранту необходимо выполнить индивидуальное задание по более углубленному решению конкретных задач по теме магистерской диссертации. Тема индивидуального задания выдается каждому магистранту индивидуально руководителем практики от университета в соответствии с тематикой его магистерской диссертации.

Примерная тематика индивидуальных заданий:

1. Разработать прибор измерения параметров морской среды.
2. Разработка электронного устройства измерения октанового числа бензина.
3. Разработка электронной системы контроля жесткости воды в отопительных котлах.
4. Разработать прибор для измерения жесткости воды в системах водоподготовки котельных.
5. Разработка электронного устройства удаленного контроля скорости движения тепловоза.
6. Разработка электронного устройства измерения емкости и ЭПС конденсаторов.
7. Разработка электронной системы стенда для градуировки термоанемометров.
8. Разработка электронной системы стенда для градуировки термисторов.



9. Разработка электронной системы стенда для исследований динамических характеристик термопреобразователей.

10. Разработка портативного электрокардиографа.

Результаты выполнения индивидуального задания должны содержать исчерпывающую информацию о выполненных исследованиях и представлены в отчете по практике отдельным подразделом основной части отчета.

При выполнении индивидуального задания рекомендуется использовать результаты предыдущих исследований по теме магистерской диссертации: опубликованные статьи в бумажных и электронных периодических изданиях; авторефераты и тексты диссертаций, а также нормативно-правовую, проектную, эксплуатационную и другую техническую документацию, применяемую в изучаемой области.

7.2 Вопросы и контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе прохождения практики.

Промежуточный контроль знаний, умений, навыков деятельности обучающихся, характеризующих этапы формирования компетенций, осуществляется в ходе выполнения основного этапа практики. Контроль реализуется в форме промежуточных контрольных опросов. Вопросы на контрольных опросах задаются в зависимости от тематики выполнения работ на данном этапе прохождения практики.

Для примера, далее по тексту приведены вопросы для промежуточного контрольного опроса на тему: «Разработка и исследование носимого электрокардиографа»

1. Назначение и сферы применения разрабатываемого прибора.
2. Уровень полезного сигнала ЭКГ?
3. Полоса частот полезного сигнала?
4. Предельный уровень синфазной помехи 50 Гц?
5. Что значит синфазная помеха (синфазный сигнал)?
6. Необходимое соотношение сигнал-шум на выходе?
7. Предельное значение контактной разности потенциалов электрод-кожа?
8. Выходное сопротивление электрода на теле как источника напряжения?
9. Требования ко входному сопротивлению инструментального усилителя.
10. Требования к коэффициенту подавления синфазной помехи инструментальным усилителем.
11. Структура инструментального усилителя и его достоинства.

12. Почему коэффициент усиления инструментального усилителя нельзя делать большим?
13. Назначение ФВЧ на выходе инструментального усилителя?
14. Суммарный коэффициент усиления схемы ЭКГ и отдельных каскадов?
15. В каком случае можно отказаться от драйвера правой ноги и упростить схему?
16. Характеристики инструментального усилителя AD620?
17. Сколько стоит AD8232?
18. Как определить частоту дискретизации по Котельникову?
19. Какая частота дискретизации была выбрана вначале и в итоге?
20. Какой объем памяти будет занимать файл на SD карте длительностью 1 минута?
21. Для чего использовали программу PowerGraph?
22. Цели цифровой обработки сигнала ЭКГ?
23. Источник питания в опытном образце?
24. Суммарный потребляемый схемой ток?
25. Время автономной работы? Как его определить, если емкость АКБ 300 мАч?

7.3 Рекомендуемые вопросы для подготовки к защите отчёта по результатам прохождения производственной практики НИР:

1. Обоснование темы выпускной работы. Цели и задачи исследования.
2. Анализ существующих решений. Аналоги и прототипы (в том числе зарубежные).
3. Сравнительный анализ существующих решений по разным критериям. Выявление недостатков и преимуществ.
4. Проведение патентного поиска. Анализ охранных документов. Варианты защиты результатов исследования.
5. Представление нескольких вариантов решения поставленной задачи. Описание каждого варианта.
6. Теоретическое обоснование одного из вариантов решения задачи. Выбор одного из вариантов.
7. Начальный этап реализации. Проектирование, расчет, схемное представление.
8. Основные технологические операции при реализации проекта (условия, состав, описания).
9. Тестирование и отладка образца. Метрологическое обеспечение.
10. Испытания готового образца в лабораторных условиях. Описание методик.
11. Испытания готового образца в реальных условиях (максимально

приближенных к реальным).

12. Обработка результатов всех испытаний и измерений. Составление отчета.

13. Оформление проекта в соответствии с установленным ГОСТ ЕСКД.

14. Перспективы проекта, другие варианты реализации, новые характеристики.

15. Требования по экологии, безопасности, энергоэффективности.

16. Основные риски в реализации проекта (описания, способы минимизации).

17. Экономическая целесообразность проекта. Представить расчет.

18. Составление презентации по результатам исследования. Представление результатов в наглядной форме.

### 7.3. Критерии оценивания

Итоговое оценивание результатов прохождения производственной практики НИР складывается из оценивания основных видов работ, предусмотренных программой практики. Распределение максимального количества баллов по оцениваемым видам работ представлено в таблице.

Оцениваемые виды работ	Максимальное количество баллов
Выполнение индивидуального плана практики	20
Выполнение индивидуального задания	40
Оформление отчета	5
Характеристика руководителя практики от предприятия	15
Защита отчета по практике	20
Итого	100

Характеристика результатов прохождения обучающимся производственной практики НИР по принятой в Университете системе оценивания имеет вид:

«Отлично» А (90-100) – содержание и оформление отчета по практике полностью соответствуют предъявляемым требованиям, характеристика практиканта положительная, ответы на вопросы по программе практики полные и точные, индивидуальное задание выполнено без замечаний.

«Хорошо» В (80-89) – выполнены основные требования к прохождению практики при наличии несущественных замечаний по содержанию и форме отчета, характеристика практиканта положительная, в ответах на вопросы по программе практики обучающийся допускает определенные неточности, хотя в целом отвечает уверенно и имеет твердые знания, индивидуальное задание выполнено с незначительными замечаниями.

«Хорошо» С (75-79) – знания и приобретенные практические навыки обучающегося удовлетворяют основным требованиям уровня В (80-89), характеристика практиканта положительная, в ответах на вопросы по программе практики обучающийся допускает неточности, но в целом, демонстрирует достаточно хорошие знания, выполненное индивидуальное задание имеет незначительные замечания.

«Удовлетворительно» D (70-74) – изложение материала в отчёте достаточно полное, но имеют место отдельные погрешности, характеристика практиканта положительная, в ответах на вопросы обучающийся не всегда демонстрирует понимание связи теоретического материала с практическими вопросами, по индивидуальному заданию имеются отдельные замечания.

«Удовлетворительно» E (60-69) – имеются замечания по полноте изложения и оформлению материала в отчёте, характеристика практиканта положительная, при ответах на вопросы студент допускает ошибки, индивидуальное задание выполнено с замечаниями.

«Неудовлетворительно» FX (35-59) – в отчете освещены не все разделы программы практики, выявлены значительные пробелы в усвоении основного программного материала, неумение пользоваться теоретическими знаниями на практике, по индивидуальному заданию имеются существенные замечания.

«Неудовлетворительно» F (0-34) – отчет по результатам прохождения практики неполный, с существенными замечаниями по изложенному материалу, на вопросы обучающийся не дает удовлетворительных ответов, индивидуальное задание не выполнено.

Оценка по практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости обучающегося.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ**

### **8.1. Основная литература:**

1. Андреев, А. Л. Элементы и узлы электронных и оптико-электронных приборов: учебное пособие / А. Л. Андреев, В. В. Коротаев. — Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2015. — 150 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/65395.html>

— Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Давыдов, В. Н. Физические основы оптоэлектроники: учебное пособие / В. Н. Давыдов. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. — 139 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72209.html>

— Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Тупик, Н. В. Оптико-электронные приборы и системы: учебное пособие / Н. В. Тупик. — 2-е изд. — Саратов: Вузовское образование, 2019. — 217 с. — ISBN 978-5-4487-0410-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79656.html>

— Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Романова, Л. А. Метрологические основы поверки и калибровки средств электрических измерений. Часть 1: учебное пособие / Л. А. Романова. — Москва: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2013. — 18 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/44348.html>

— Режим доступа: для авторизир. Пользователей

## 8.2. Дополнительная литература:

5. Калиниченко, А. В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике / А. В. Калиниченко, Н. В. Уваров, В. В. Дойников. — Москва: Инфра-Инженерия, 2017. — 564 с. — ISBN 978-5-9729-0116-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/69024.html>

— Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Потапов, А. И. Приборы и методы контроля: учебник / А. И. Потапов, М. В. Волкодаева. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский горный университет, 2017. — 432 с. — ISBN 978-5-94211-796-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/78142.html>

— Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Авдеев, В. А. Периферийные устройства. Интерфейсы, схемотехника, программирование / В. А. Авдеев. — Саратов: Профобразование, 2017. — 848 с. — ISBN 978-5-4488-0053-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63578.html>

— Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Грекул, В. И. Проектирование информационных систем. Курс лекций: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям в области информационных технологий / В. И. Грекул, Г. Н. Денищенко, Н. Л. Коровкина. — Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017. — 303 с. — ISBN 978-

5-4487-0089-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/67376.html>

— Режим доступа: для авторизир. пользователей

9. Новиков, Ю. В. Основы микропроцессорной техники / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 406 с. — ISBN 978-5-9963-0023-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/52207.html>

— Режим доступа: для авторизир. пользователей

### 8.3. Электронно-информационные ресурсы:

10. ЭБС ДОННТУ - Режим доступа: <http://donntu.ru/library>

11. ЭБС IPR SMART - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

12. Онлайн система проектирования и моделирования электроники. - Режим доступа: <https://easyeda.com/>.

13. Онлайн система моделирования электроники. - Режим доступа: <http://everycircuit.com/>.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

1. Лаборатория НИР №8.602 учебный корпус 8 для проведения экспериментальных исследований. Оборудование: стационарный компьютер HP Pavesario CQ 62 – 1 шт.; МФУ Canon MF 4018, принтер HP LJ 1020, кондиционер Delfa; специализированная мебель: столы, столы специальные, паяльная станция – 2 шт.; вольтметры - В7-20 – 1 шт.; генераторы - ГЗ-102 – 1 шт.; источники постоянного тока Б5-46 – 1 шт.; Б5-47 – 1 шт.; осциллограф - С1-76 – 1 шт.; мультиметр - UT50A – 1 шт.

Системное обеспечение: операционная система Windows XP Professional x86/64 (академическая лицензия DreamSparkPremium); OpenOffice 2.0.3 (общественная лицензия MPL 2.0); Google Slides (бесплатная версия); Mozilla Firefox (общественная лицензия MPL 2.0); GNU Octave-6.1.0 (общественная лицензия).

2. Учебная аудитория №8.811 учебный корпус 8 для проведения лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель: доска аудиторная, парты. Мультимедийное оборудование: стационарный компьютер на базе AMD Sempron 2400-1,67 – 1 шт.; мультимедийный проектор Epson, экран.

Системное обеспечение: операционная система Windows XP Professional x86/64 (академическая лицензия DreamSparkPremium); OpenOffice 2.0.3 (общественная лицензия MPL 2.0); Google Slides (бесплатная

версия); Mozilla Firefox (общественная лицензия MPL 2.0); GNU Octave-6.1.0 (общественная лицензия).

3. 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. 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 MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.