

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



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

А.А. Каракозов

31 » МАРТА 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.В.02(П) Производственная практика: проектно-конструкторская практика

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки: 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль): Промышленная электроника
(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа: магистратура
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

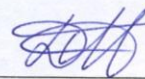
Форма обучения: Очная, заочная
(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	2	2
Общая трудоёмкость в з.е./неделях	4,5/3	4,5/3
Форма контроля, (дифференцированный зачет/зачет)	дифференцированный зачет	дифференцированный зачет

Донецк, 2023 г.

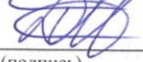
Рабочая программа дисциплины «Производственная практика: проектно-конструкторская практика» составлена в соответствии с учебным планом направления подготовки 11.04.04 «Электроника и микроэлектроника» (Направленность (профиль) - «Промышленная электроника») для 2023 года приёма по очной и заочной формам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

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

Протокол от 17 марта 2023 года № 3.

Председатель 
(подпись) Кузнецов Д.Н.

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. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Целью проектно-конструкторской практики является закрепление, углубление теоретических знаний и приобретение практических навыков в вопросах профессиональной деятельности, ознакомление с условиями, приёмами и процессами трудовой деятельности в производственной среде, овладение необходимыми профессиональными компетенциями.

Задачи практики – освоение действующие стандартов, технических условий, положений и инструкций по эксплуатации средств промышленной электроники, знакомство с организационными структурами предприятий, производств и цехов, а также с функциями и структурами основных подразделений и служб; выполнение индивидуального задания; овладение современными методами сбора, анализа и обработки информации в технических системах; получения опыта оформления технической документации; изучение основных характеристик и параметров производственных и технологических процессов; разработка программ и методик испытаний средств промышленной электроники.

Во время конструкторско-технологической практики магистрант должен

изучить:

- патентные и литературные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы;
- методы исследования и проведения экспериментальных работ;
- правила эксплуатации исследовательского оборудования;
- методы анализа и обработки экспериментальных данных;
- физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту;
- информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- требования к оформлению научно-технической документации;

выполнить:

- анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований;
- теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент;
- анализ достоверности полученных результатов;
- сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами;
- анализ научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки.

Проектно-конструкторская практика направлена на формирование у обучаемого следующих компетенций:

- способности применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2);
- готовности к защите приоритета и новизны полученных результатов исследований, используя юридическую базу для охраны интеллектуальной собственности (ПК-4);
- готовности к разработке функциональных и структурных схем приборов и систем с определением их физических принципов действия, структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы (ПК-5);
- способности к проектированию и конструированию узлов, блоков, приборов и систем с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием (ПК-6);
- готовности к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки (юстировки) и контроля блоков, узлов и деталей приборов (ПК-7);
- способности к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых приборов и систем, включая оценку инновационных рисков коммерциализации проектов (ПК-8);
- готовности к составлению технической документации, включая инструкции по эксплуатации, программы испытаний, технические условия и другие (ПК - 9);
- Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий(УК-1)
- Способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6)

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Проектно-конструкторская практика относится к профессиональному циклу дисциплин вариативной части учебного плана. Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин общенаучного и профессионального циклов магистерской подготовки.

3. ВИД ПРАКТИКИ, ФОРМА И СПОСОБ ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

По виду практика является проектно-конструкторской.

Практика проводится дискретно (в выделенные недели по завершению теоретического обучения в 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 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника», (Направленность (профиль) - «Промышленная электроника») для 2023 года приема.

Общая трудоёмкость практики составляет 4,5 з.е. (162 часа). Практика проводится на протяжении трех недель.

№ п/п	Этапы практики	Виды работ, выполняемых обучающимся под руководством преподавателя и самостоятельно (часы/дни)	Формы текущего контроля
1	2	3	4
1	Подготовительный	Формулирование цели и задач практики; выдача индивидуального задания; информирование о месте прохождения практики, условий функционирования организации, распорядке дня; инструктаж по технике безопасности (18 часов/2дня)	Сдача инструктажа по технике безопасности
2	Основной	Участие в научно - исследовательской работе предприятия; составление математических моделей по направлению научных исследований в соответствии с темой индивидуального задания; моделирование на ЭВМ и при возможности проведение экспериментальных исследований; обработка результатов исследований; сбор и подготовка материалов для выпускной магистерской диссертации (126 часов / 11дней)	Выполнение контрольных заданий (одно задание в неделю) с целью текущего оценивания приобретенных знаний, умений и навыков.
3	Завершающий	Систематизация материалов по практике, составление и оформление отчёта по практике в соответствии с предъявляемыми требованиями; подготовка доклада и презентации по результатам прохождения преддипломной	Защита отчёта по практике

		практики (18 часов/2 дня)	
--	--	---------------------------	--

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 проектно-конструкторской практики:

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

6. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ

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

- дневник практики;
- отчёт в сброшюрованном виде по результатам прохождения проектно-конструкторской практики, который включает и результаты выполнения индивидуального задания;
- отзыв руководителя проектно-конструкторской практики от предприятия.

Текст отчета должен включать следующие основные структурные элементы:

1. Титульный лист с подписями руководителя проектно-конструкторской практики от предприятия, заверенной печатью предприятия, и руководителя от университета.
2. Индивидуальный план проектно-конструкторской практики.
3. Введение, в котором указываются: цель, задачи, место, дата начала и продолжительность проектно-конструкторской практики.
4. Основная часть, содержащая: перечень основных работ, выполненных в процессе проектно-конструкторской практики (в том числе индивидуального занятия); анализ полученных результатов; материалы для выпускной магистерской диссертации
5. Заключение, включающее: описание навыков и умений, приобретенных в процессе проектно-конструкторской практики; анализ возможности внедрения результатов проектно-конструкторской 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 – дифференцированный зачёт.

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

7.1 Примерная тематика индивидуальных заданий.

За время преддипломной практики магистранту необходимо выполнить индивидуальное задание по более углубленному решению конкретных задач по теме магистерской диссертации. Тема индивидуального задания выдается каждому магистранту индивидуально руководителем преддипломной

практики от университета в соответствии с тематикой его магистерской диссертации.

Примерная тематика индивидуальных заданий:

1. Разработка электронной системы лабораторного стенда по изучению реакций термического разложения веществ с участием газовой сферы.
2. Исследование электронной системы лабораторного стенда по изучению реакций термического разложения веществ с участием газовой сферы.
3. Разработка структуры и обоснование параметров электронного устройства для регистрации флуоресценции хлорофилла в листьях растений.
4. Разработка структуры и обоснование параметров электронного устройства для анализа состояния шахтной подземной установки.
5. Обоснование структуры расходомера питьевой воды для напорных трубопроводов большого диаметра.
6. Исследование структуры расходомера питьевой воды для напорных трубопроводов большого диаметра.
7. Разработка электронной системы для измерения растворенного кислорода в водоеме рыбного хозяйства.
8. Исследование электронной системы для измерения растворенного кислорода в водоеме рыбного хозяйства.
9. Разработка электронной системы контроля состояния вентилятора главного проветривания угольной шахты.
10. Исследование электронной системы контроля состояния вентилятора главного проветривания угольной шахты.
11. Обоснование структурной схемы электронной системы контроля концентрации метана на добычном участке угольной шахты.
12. Разработка электронного устройства контроля качества промывочной жидкости в условиях молокозавода.
13. Исследование электронного устройства контроля качества промывочной жидкости в условиях молокозавода.
14. Разработка структуры электронной системы контроля концентрации сахара в производстве карамельного сиропа.
15. Исследование структуры электронной системы контроля концентрации сахара в производстве карамельного сиропа.

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

1. Анализ исследуемого объекта (процесса) автоматизации.
 - 1.1. Характеристика исследуемого объекта (процесса).
 - 1.2. Цель и задачи моделирования.
2. Идентификация исследуемого объекта (процесса).
 - 2.1. Подготовка данных для проведения аналитической структурной идентификации.
 - 2.2. Выбор метода идентификации.

2.3. Получение уравнений модели исследуемого объекта.
2.4. Параметрическая идентификация исследуемого объекта (процесса).
3. Реализация разработанной модели средствами вычислительной техники.

3.1. Обоснование методики решения моделирующих уравнений.

3.2. Разработка алгоритма моделирования.

4. Использование математической модели для проведения исследований.

4.1. Оценивание адекватности математической модели.

4.2. Оптимизация исследуемого объекта (процесса).

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 проектно-конструкторской практики. Контроль реализуется в форме промежуточных контрольных опросов. Вопросы на контрольных опросах задаются в зависимости от тематики выполнения работ на данном этапе прохождения практики. Тематика может быть следующей:

1. Анализ состояния и динамики функционирования средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления качеством продукции, метрологического и нормативного обеспечения производства, стандартизации и сертификации с применением надлежащих современных методов и средств анализа.

2. Разработка технического задания на модернизацию и автоматизацию действующих производственных и технологических процессов и производств, технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, новые виды продукции.

3. Математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований.

4. Разработка функциональной, логической и технической организации автоматизированных и автоматических производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на базе современных методов, средств и технологий проектирования.

5. Описание принципов действия и конструкции устройств,

проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний технологических процессов и производств общепромышленного и специального назначения.

6. Контроль за испытанием готовой продукции, средствами и системами автоматизации и управления, поступающими на предприятие материальными ресурсами, внедрением современных методов автоматизации.

7. Контроль работ по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламенту, техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления и программного обеспечения, а также обеспечивать практическое применение современных методов и средств определения эксплуатационных характеристик оборудования, технических средств и систем.

8. Подготовка заявок на изобретения и промышленные образцы в области автоматизированных технологий и производств.

Для примера, далее по тексту приведены вопросы для промежуточного контрольного опроса на тему «Обоснование структуры расходомера питьевой воды для напорных трубопроводов большого диаметра»:

1. Характеристики основных методов измерения расходов в напорных трубопроводах.

2. Обоснуйте окончательный выбор принятого в работе принципа действия расходомера.

3. Назовите основные звенья принятой структуры расходомера.

4. Обоснуйте выбранную частоту переменного сигнала принятого расходомера.

7.3 Рекомендуемые вопросы для подготовки к защите отчёта по результатам прохождения проектно-конструкторской практики:

1. Сформулируйте цели и задачи проектно-конструкторской практики.

2. Укажите основные результаты проектно-конструкторской практики.

3. Виды математических моделей.

4. Структура и компоненты модели объекта.

5. Дайте определение математическому моделированию.

6. Классификация видов моделирования.

7. Понятие идентификации технического объекта.

8. Понятие адекватности модели.

9. Дайте определение сглаживанию данных эксперимента.

10. Дайте определение интерполяции и экстраполяции данных эксперимента.

11. Что такое регрессионный анализ, область его применения.

12. Как можно защитить объекты патентной собственности и результатов исследований?

13. Дайте определение чувствительности и разрешающей способности преобразователя.

14. Что называется тарировочной кривой датчика?

15. Перечислите основные показатели качества переходного процесса датчика.
16. Для чего применяются устройства цифровой индикации?
17. Что такое цифроаналоговые преобразователи и аналого-цифровые преобразователи?
18. В чем заключается процедура квантования?
19. Что такое гармонические и импульсные усилители?
20. Что такое сдвиговый регистр?
21. Что такое код Грея?
22. Для чего нужна гальваническая развязка и как она реализуется?
23. Что представляют собой ударное, ступенчатое, линейное и гармоническое входные воздействия?
24. В чем заключается процесс автоматизированного компьютерного проектирования и какая проектная документация разрабатывается в результате проведения автоматизированного компьютерного проектирования?
25. Какие подсистемы входят в состав современной системы управления технической подготовки производства?

7.3. Критерии оценивания

Итоговое оценивание результатов прохождения проектно-конструкторской практики складывается из оценивания основных видов работ, предусмотренных программой проектно-конструкторской 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 преддипломной практике	20
Итого	100

Характеристика результатов прохождения обучающимся проектно-конструкторской практики 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. 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).

2. 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.

3. Базы практики:

ГУ «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт по автоматизации горных машин «Автоматгормаш имени В.А. Антипова» (помещение, оборудование, приборы и инструменты, компьютерная техника базы практики по договору);

ГОУВПО «Донецкий национальный университет» (помещение, оборудование, приборы и инструменты, компьютерная техника базы практики по договору);

Республиканский академический научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт горной геологии, геомеханики, геофизики и маркшейдерского дела (РАНИМИ) (помещение, оборудование, приборы и инструменты, компьютерная техника базы практики по договору);

ГП «Шахта имени А.Ф. Засядько» (помещение, оборудование, приборы и инструменты, компьютерная техника базы практики по договору).