



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

Энергетики и автоматизированных систем

С.И. Лукьянов

« 26 » сентября 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Производственной – преддипломной практики

Направление подготовки

11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»

Направленность (профиль/ специализация) программы

«Электроника информационных и промышленных систем»

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения

Очная

Институт энергетики и автоматизированных систем

Кафедра электроники и микроэлектроники

Курс – 4

Семестр – 8

Магнитогорск


2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. N 218.


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры "Электроника и микроэлектроника" 06 сентября 2018 г., (протокол № 1).

Зав. кафедрой _____  С.И. Лукьянов



Рабочая программа одобрена методической комиссией института Энергетики и автоматизированных систем 26 сентября 2018 г. (протокол № 1).

Председатель _____  С.И. Лукьянов

Рабочая программа составлена: _____ / доцент кафедры ЭиМЭ канд. техн. наук /
/  / С.А. Евдокимов /

Рецензент:
Начальник отдела инновационных разработок ЗАО «КОНСОМ ГРУПП», канд. техн. наук _____  / А.Н. Панов /

Лист регистрации изменений и дополнения

№ п/п	Раздел программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата. № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
1.	8	Актуализация учебно - методического и информационного обеспечения дисциплины	05.09.2019 г. протокол №1	
2.	8	Актуализация учебно - методического и информационного обеспечения дисциплины	31.08.2020 г. протокол №1	

1 Цели производственной преддипломной практики

Целями производственной преддипломной практики по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника», профиль подготовки «Промышленная электроника» являются сбор и систематизация материалов для выполнения ВКР на основе знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения и с использованием приобретенных практических навыков, а также получения опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

2 Задачи производственной преддипломной практики

Задачами производственной преддипломной практики являются изучение и сбор материалов по следующим вопросам:

- структурная организация и основная производственная деятельность предприятия, на котором располагается объект разработки по теме ВКР;
- описание, основные технические параметры и режимы технологического процесса, а также показатели качества выпускаемой продукции;
- состав силового оборудования объекта разработки ВКР, его технические характеристики, режимы работы и правила эксплуатации;
- описание, состав и технические характеристики электронного оборудования в составе системы автоматизации объекта разработки ВКР;
- проведение анализа работы существующей системы автоматизации с целью обоснования необходимости её модернизации или внедрения новой системы, построенной на базе современных микропроцессорных средств;
- проведение анализа алгоритмов, реализующих функции автоматизации объекта разработки ВКР;
- выбор контролируемых параметров и измеряемых координат объекта автоматизации, а также параметров управляющих воздействий на исполнительные механизмы;
- проведение анализа информационного обеспечения программируемых технических средств в составе системы автоматизации, выбор стандартов цифровых каналов связи и структуры топологии локальной информационной сети;
- обоснование достигаемых показателей качества продукции, технических и экономических эффектов в результате внедрения новой системы автоматизации, разрабатываемой в рамках темы ВКР.

Задачами производственной преддипломной практики, также является освоение следующих материалов:

- методики применения исследовательской и измерительной аппаратуры для контроля и изучения отдельных характеристик материалов, приборов и устройств;
- отдельные пакеты программ компьютерного моделирования и проектирования технологических процессов, приборов и систем;
- порядок пользования периодическими, реферативными и справочно-информационными изданиями по профилю направления подготовки.

3 Место производственной преддипломной практики в структуре образовательной программы

Для прохождения производственной преддипломной практики необходимы знания, умения и владения, сформированные в результате изучения следующих дисциплин:

- Проектирование электронной компонентной базы;
- Автоматизированный электропривод;
- Аппаратные средства АСУ ТП;
- Системы сбора, обработки и передачи информации;
- Схемотехника средств сопряжения;
- Методы и средства диагностирования электронных систем;

- Программируемые технические средства;
- САПР устройств промышленной электроники;
- Электронные промышленные устройства;
- Основы преобразовательной техники;
- Основы микропроцессорной техники;
- Основы обработки экспериментальных данных.

Требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, приобретенным в результате освоения предшествующих частей образовательной программы и необходимым при освоении данного вида практики:

- знать основы проектирования электронной компонентной базы;
- знать состав аппаратных средств АСУ ТП;
- уметь разрабатывать средства сопряжения электронных и микропроцессорных компонентов;
- быть готовым к использованию средств диагностирования для проверки технического состояния оборудования;
- уметь проводить обработку экспериментальных данных испытаний работы электронных устройств;
- быть готовым к использованию технических средств сбора, обработки и передачи информации при проведении промышленных испытаний и экспериментальных исследованиях;
- уметь разрабатывать системы автоматизации промышленных объектов на базе современного электронного оборудования и программируемых технических средств.

Знания, навыки и материалы полученные в ходе производственной преддипломной практики будут использованы при проектировании и защите ВКР.

4 Место проведения практики

Производственная преддипломная практика проводится на базе сторонних организаций (учреждений, предприятий) по профилю специальности, а также в лабораториях кафедры электроники и микроэлектроники ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова».

Производственная преддипломная практика проводится стационарно и осуществляется непрерывно.

5 Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения производственной преддипломной практики и планируемые результаты

В результате прохождения производственной преддипломной практики у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию.	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – содержание и особенности процессов самоорганизации и самообразования; – критерии принятия решения при выборе технологий и их реализации с учетом целей профессионального и личностного развития.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию принимаемым решениям при выборе способов выполнения деятельности; – строить процесс самообразования с учетом внешних и внутренних условий реализации.

Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – приемами саморегуляции при выполнении деятельности в условиях неопределенности; – навыками переноса технологии организации процесса самообразования, сформированной в одной сфере деятельности, на другие сферы, полностью обосновывая выбор используемых методов и приемов.
<p>ОПК-6: способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.</p>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – основные методы информационных технологий; – основные способы представления информации; – ограничения и возможности информационных технологий.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – представлять информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыками работы с компьютером; – способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных.
<p>ОПК-5: способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных.</p>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – основные методы обработки и представления экспериментальных данных; – методы проведения научных исследований.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – готовить данные для обработки; – выбирать наиболее подходящие приемы обработки и представления экспериментальных данных
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – компьютерными инструментами обработки и представления экспериментальных данных
<p>ПК-1: способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования.</p>	

Знать	<ul style="list-style-type: none"> - знать схемотехнику электронных устройств и установок различного функционального назначения; - стандартные программные средства компьютерного моделирования электронных приборов и устройств.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - уметь строить простейшие физические и математические модели электронных приборов и устройств.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками физического и математического моделирования с использованием стандартных программных средств; - приёмами и методами математического анализа электронных схем различного функционального назначения.
<p>ПК-2: способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения.</p>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - методы экспериментальных исследований параметров и характеристик электронных приборов и устройств.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - приёмами аппаратно-программного построения экспериментальной установки для исследования параметров и характеристик электронных приборов и устройств.
<p>ПК-3: готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.</p>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - методы проведения экспериментальных исследований; - структуру научных отчётов и принципы компоновки материалов научных исследований.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - планировать экспериментальные исследования; - систематизировать результаты исследований; - представлять материал научных исследований в публикаций и презентаций.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа и систематизации результатов исследований; - навыками составления научных отчётов по материалам научных исследований

ПК-4: способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов.	
Знать	- основные технико-экономические показатели, которые достигаются при реализации проектов; - основные методики расчёта ожидаемого экономического эффекта;
Уметь	- предварительно оценивать рентабельность и срок окупаемости проекта; - составлять технико-экономическое обоснование для выполнения проекта.
Владеть	- навыками предварительного анализа достигаемых показателей, которые обеспечивают техническую и экономическую эффективность
ПК-5: готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.	
Знать	- основные методы расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения; - ограничения и возможности средств автоматизации проектирования.
Уметь	- использовать основные методы расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения; - оценивать качество расчетов электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения.
Владеть	- навыками работы с программными пакетами автоматизированного проектирования; - навыками интеграции средств автоматизированного проектирования.
ПК-6: способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы.	
Знать	- правила оформления проектной и технической документации; - структуру и требования к проектной документации; - нормативную базу проектно-конструкторских работ.
Уметь	- читать проектную документацию; - ориентироваться в проектной документации; - разрабатывать проектную и техническую документацию.
Владеть	- навыками работы с программными средствами подготовки документации.
ПК-7: готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.	
Знать	- стандарты, технические условия и другие нормативные документы для осуществления нормативного контроля проектов.
Уметь	- проводить анализ соответствия разрабатываемых проектов стандартам и техническим условиям; - составлять нормативные документы по проверке соответствия проектов

	стандартам и техническим условиям.
Владеть	- навыками организации нормативного контроля проектов и технической документации; - приёмами организации и стимулирования коллектива проектировщиков на соблюдение стандартов и технических условий при проведении проектных работ.

6 Структура и содержание производственной преддипломной практики

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетных единицы, 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа 1,3 акад. часа;
- самостоятельная работа 106,7 акад. часов.

№ п/п	Разделы (этапы) и содержание практики	Виды работ на производственной преддипломной практике, включая самостоятельную работу студентов	Код и структурный элемент компетенции
1	Подготовительный этап	Общий инструктаж по технике безопасности на предприятии. Прослушивание вводного инструктажа по охране труда в подразделении. Ознакомление с правилами пропускного режима и перемещения по территории предприятия.	ОК-7 зув
2	Ознакомительный этап по теме ВКР	Ознакомление: - с технологическим процессом предприятия, структурой производственных подразделений и их взаимосвязями; - с ассортиментом выпускаемой продукции, основными технико-экономическими показателями работы; - со структурой служб, занимающихся вопросами разработки, внедрения и эксплуатации электронных промышленных информационных и управляющих средств, например, службы связи, АСУ ТП, КИПиА и др.; - с решаемыми данными службами задачами, взаимосвязью служб между собой и производственными подразделениями.	ОК-7 зув, ОПК-5 зув, ОПК-6 зув
3	Производственный этап по теме ВКР	Изучение: - характеристик технологических процессов как объектов управления и источников информации; - конструкций и технических параметров основных производственных агрегатов и оборудования; - функциональных и принципиальных электрические схем электронных промышленных устройств, ис-	ОПК-5 зув, ОПК-6 зув,

		<p>пользуемых в производственных процессах для их контроля и управления;</p> <ul style="list-style-type: none"> - источников первичной информации (датчиков), вторичных преобразующих и показывающих приборов; - исполнительных (терминальных) устройств (механизмов), включая их собственные схемы и схемы их сопряжения с информационными и управляющими электронными устройствами. 	
4	Этап сбора данных и материалов по теме ВКР	<p>Сбор следующих материалов по теме ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> - структурная организация и основная производственная деятельность предприятия, на котором располагается объект разработки по теме ВКР; - описание, основные технические параметры и режимы технологического процесса, а также показатели качества выпускаемой продукции; - состав силового оборудования объекта разработки ВКР, его технические характеристики, режимы работы и правила эксплуатации; - описание, состав и технические характеристики электронного оборудования в составе системы автоматизации объекта разработки ВКР; - выбор контролируемых параметров и измеряемых координат объекта автоматизации, а также параметров управляющих воздействий на исполнительные механизмы. 	ПК-2 зув
5	Этап анализа собранных материалов и начального проектирования по теме ВКР	<p>Проведение анализа собранного материала:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализ возможных инженерных решений по модернизации электронных промышленных средств и систем автоматизации; - проведение анализа работы существующей системы автоматизации с целью обоснования необходимости её модернизации или внедрения новой системы, построенной на базе современных микропроцессорных средств; - проведение анализа алгоритмов, реализующих функции автоматизации объекта разработки ВКР; - проведение анализа информационного обеспечения программируемых технических средств в составе системы автоматизации, выбор стандартов цифровых каналов связи и структуру топологии локальной информационной сети; - обоснование достигаемых показателей качества продукции, технических и экономических эффектов в результате внедрения новой системы автоматизации, разрабатываемой в рамках темы ВКР. 	ПК-3 зув, ПК-4 зув, ПК-5 зув
6	Этап самостоятель-	Освоение дополнительных материалов для выполне-	ПК-1 зув

	ной работы студента по теме ВКР	<p>ния ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> -методики применения исследовательской и измерительной аппаратуры для контроля и изучения отдельных характеристик материалов, приборов и устройств; -отдельные пакеты программ компьютерного моделирования и проектирования технологических процессов, приборов и систем; -порядок пользования периодическими, реферативными и справочно-информационными изданиями по профилю направления подготовки. 	
7	Заключительный этап	Подготовка отчета по практике и защита отчета	ПК-6 зув, ПК-7 зув

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по производственной преддипломной практике

Промежуточная аттестация по производственной преддипломной практике имеет целью определить уровень собранного на практике материала и степень готовности обучающегося к самостоятельному выполнению ВКР. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой. Зачет с оценкой выставляется обучающемуся за подготовку и защиту отчета по практике.

Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя, который является руководителем ВКР данного студента. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем ВКР. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах выбранной темы ВКР, самостоятельно проанализировать собранный практический материал, разобрать и обосновать практические предложения, которые в последующем будут реализованы в ВКР в виде разработки по заданной теме. Все собранные материалы на преддипломной практике должны войти в отчет в качестве основного содержания или представлены в приложении.

Структура и содержание отчета по производственной преддипломной практике должна соответствовать требованиям Единой Системы Конструкторской Документации – ЕСКД. Соответствующая справочная литература по ЕСКД имеется в библиотеке МГТУ.

Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может вернуть его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и предоставить отчет для последующей проверки.

Примерное индивидуальное задание на производственную преддипломную практику:

1. В соответствии с темой ВКР изучить и собрать следующий материал:
 - структурная организация и основная производственная деятельность предприятия, на котором располагается объект разработки по теме ВКР;

- описание, основные технические параметры и режимы технологического процесса, а также показатели качества выпускаемой продукции;
- состав силового оборудования объекта разработки ВКР, его технические характеристики, режимы работы и правила эксплуатации;
- описание, состав и технические характеристики электронного оборудования в составе системы автоматизации объекта разработки ВКР.

2. Провести анализ собранного материала с целью его последующего использования при выполнении ВКР:

- проведение анализа работы существующей системы автоматизации с целью обоснования необходимости её модернизации или внедрения новой системы, построенной на базе современных микропроцессорных средств;
- проведение анализа алгоритмов, реализующих функции автоматизации объекта разработки ВКР;
- выбор контролируемых параметров и измеряемых координат объекта автоматизации, а также параметров управляющих воздействий на исполнительные механизмы;
- проведение анализа информационного обеспечения программируемых технических средств в составе системы автоматизации, выбор стандартов цифровых каналов связи и структуру топологии локальной информационной сети;
- обоснование достигаемых показателей качества продукции, технических и экономических эффектов в результате внедрения новой системы автоматизации, разрабатываемой в рамках темы ВКР.

3. Самостоятельно освоить методики и прикладное программное обеспечение, необходимые для выполнения инженерной части ВКР:

- методики применения исследовательской и измерительной аппаратуры для контроля и изучения отдельных характеристик материалов, приборов и устройств;
- отдельные пакеты программ компьютерного моделирования и проектирования технологических процессов, приборов и систем;
- порядок пользования периодическими, реферативными и справочно-информационными изданиями по профилю направления подготовки.

Показатели и критерии оценивания при защите отчёта по производственной преддипломной практике:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся представляет отчет, в котором в полном объеме раскрыто содержание задания; текст излагается последовательно и логично с применением актуальных нормативных документов; в отчете дана всесторонняя оценка практического материала; используется творческий подход к решению проблемы; сформулированы экономически обоснованные выводы и предложения. Отчет соответствует предъявляемым требованиям к оформлению.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся представляет отчет, в котором содержание раскрыто достаточно полно, материал излагается с применением актуальных нормативных документов, основные положения хорошо проанализированы, имеются выводы и экономически обоснованные предложения. Отчет в основном соответствует предъявляемым требованиям к оформлению.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся представляет отчет, в котором содержание раскрыты слабо и в неполном объеме, выводы правильные, но предложения являются необоснованными. Материал излагается на основе неполного перечня нормативных документов. Имеются нарушения в оформлении отчета.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся представляет отчет, в котором содержание раскрыты слабо и в неполном объеме, выводы и предложения являются необоснованными. Материал излагается на основе неполного перечня нормативных документов.

Имеются нарушения в оформлении отчета. Отчет с замечаниями возвращается обучающемуся на доработку.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной преддипломной практики

а) Основная литература:

1. Новиков, Ю. Н. Подготовка и защита магистерских диссертаций и бакалаврских работ : учебно-методическое пособие / Ю. Н. Новиков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 32 с. — ISBN 978-5-8114-1449-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/648>

2. Соловьев, Н. А. Выпускная квалификационная работа бакалавра. Методические указания : учебное пособие / Н. А. Соловьев, Т. В. Волкова, Л. А. Юркевская. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 68 с. — ISBN 978-5-8114-3337-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113939>

б) Дополнительная литература:

1. Захахатнов, В. Г. Технические средства автоматизации : учебное пособие / В. Г. Захахатнов, В. М. Попов, В. А. Афонькина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-4111-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/130159>

2. Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие / Ю. А. Смирнов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 456 с. — ISBN 978-5-8114-2376-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/109629>

3. Абросимов, Л. И. Базисные методы проектирования и анализа сетей ЭВМ : учебное пособие / Л. И. Абросимов. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-3538-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112694>

4. Березкин, Е. Ф. Надежность и техническая диагностика систем : учебное пособие / Е. Ф. Березкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-3375-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/115514>

5. Музипов, Х. Н. Программно-технические комплексы автоматизированных систем управления : учебное пособие / Х. Н. Музипов. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 164 с. — ISBN 978-5-8114-3133-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108458>

6. Кочукова О.А., Усатая Т.В., Усатый Д.Ю. Электротехнические чертежи и схемы: учебное пособие / О. А. Кочукова., Т.В. Усатая, Д.Ю. Усатый. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г. И. Носова, 2016. - 68 с.

в) Методические указания:

1. Евдокимов С.А. Программируемые технические средства в системах автоматизации промышленных объектов. Основы аппаратного построения телеметрической системы измерения упругих моментов в линиях главных приводов толстолистового прокатного стана. [Текст]: учебное пособие / В.Р. Храмшин. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2018.-86 с.
2. Лукьянов С.И. Машинные языки. Основы микропроцессорной техники. [Текст]: учебное пособие / С.И. Лукьянов, Д.В. Швидченко, Е.С. Суспицын, Р.С. Пишнограев, Н.В. Швидченко, С.С. Красильников. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2016. – 130 с.
3. Лукьянов, С.И. Курсовое проектирование по дисциплинам «Машинные языки программирования» и «Основы микропроцессорной техники» [Текст]: методические указания / С.И. Лукьянов, Е.С. Суспицын, Д.В. Швидченко, Р.С. Пишнограев. – Магнитогорск: Изд-во МГТУ им. Г.И. Носова, 2011. – 55 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
CorelDraw	Д-504-18 от 25.04.2018	бессрочно
Adobe Photo	К-113-11 от 11.04.2011	бессрочно
NI MultiSim	К-68-08 от 29.05.2008	бессрочно
NI Developer	К-118-08 от 20.10.2008	бессрочно
Oracle	свободно распространяемое	бессрочно
MathWorks	К-89-14 от 08.12.2014	бессрочно
MathCAD	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно
Oracle My	свободно распространяемое	бессрочно
Borland	№112301 от 23.11.2005	бессрочно
Borland	№112301 от 23.11.2005	бессрочно
MS Visual	свободно распространяемое	бессрочно
Электрон-	К-278-11 от 15.07.2011	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Поисковая система Академия Google (Google)	URL:
Информационная система - Единое окно досту-	URL:

9 Материально-техническое обеспечение производственной преддипломной практики

Материально-техническое оснащение производственной базы предприятий ПАО «ММК», ООО «ОСК», ПАО «НПО «Андройдная техника» позволяет в полном объеме реализовать цели и задачи производственной преддипломной практики, сформировать соответствующие компетенции и обеспечить необходимым материалом для проектирования ВКР.

Если производственная преддипломная практика проводится на базе МГТУ, то доступно следующее материально-техническое обеспечение (таблица ниже):

Материально-техническое обеспечение производственной преддипломной практики включает:

Наименование лаборатории	Оснащение лаборатории
Лаборатория микропроцессорных систем	<ol style="list-style-type: none"> 1. Мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации. 2. Специализированные учебные стенды (учебный микропроцессорный комплект серии K580). 3. Универсальные измерительные приборы. 4. Осциллограф. 5. Демонстрационные плакаты «Система команд МП КР580ВМ80А».
Лаборатория материалов электронной техники, методов математического моделирования	<ol style="list-style-type: none"> 1. Лабораторные стенды ELVIS_S12C128. 2. Персональные компьютеры.
Лаборатория преобразовательной техники и программированных технических средств №360	<ol style="list-style-type: none"> 1. Лабораторные стенды с комплектом лабораторных работ: <ul style="list-style-type: none"> - Преобразовательная техника ПТ-2. - Автономные преобразователи. 2. Учебные стенды «ПЛК OMRON», включающие в себя моноблок с контроллером и сенсорным монитором, а также ноутбук со специализированным программным обеспечением и виртуальными объектами автоматизации. 3. Лабораторный стенд на базе комплекта учебного оборудования "ПЛК-Siemens" (12 виртуальных объектов автоматизации) стенд включает в себя моноблок с контроллером и набором физических имитаторов различных объектов управления, а также ноутбук со специализированным программным обеспечением STEP 7 и виртуальными объектами автоматизации. 4. Лабораторный стенд на базе комплекта учебного оборудования «ПЛК-Siemens+» (12 виртуальных объектов автоматизации) стенд включает в себя моноблок с контроллером и сенсорным монитором, а также ноутбук со специализированным программным обеспечением STEP 7 и виртуальными объектами автоматизации. 5. Лабораторный модуль "Датчики технологической информации". 6. Лабораторный стенд на базе комплекта учебного оборудования «Средства автоматизации и управления САУ-МАКС-Siemens-НК».
Лаборатория схемотехники	10 универсальных лабораторных стендов 87Л-01, мультиметры, осциллографы
Специализированный компьютерный класс (лаборатория 343)	Пять комплектов отладочных плат Triscend TE512S32 с блоками питания + 5 В 0,5 А, 5 компьютеров с ОЗУ не менее 512 МБ, любой НЧ генератор, двухканальный осциллограф с разверткой не менее 0,2 мкс, из-

Наименование лаборатории	Оснащение лаборатории
	меритель частотных характеристик. Программное обеспечение Triscend FastChip, программы для расчета коэффициентов фильтров КИХ и БИХ.