

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Электротехнический факультет
Кафедра микропроцессорных средств автоматизации



УТВЕРЖДАЮ

Директор

по образовательной деятельности

А. Б. Петроченков

» *июня* 2022 г.

**РАБОЧАЯ
ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

Вид практики: производственная
(учебная или производственная)

Тип практики: научно-исследовательская работа
(наименование типа практики, из учебного плана)

Форма проведения: распределённая в семестре
(дискретно по видам практики или распределенная в семестре)

Объем практики: 3 ЗЕ
(в зачетных единицах)

Продолжительность практики: 108 ч
(в неделях и ак. часах или только в ак. часах для распределенной практики)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
(код и наименование направления подготовки или специальности)

Направленность образовательной программы: Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике
(направленность образовательной программы)

Пермь 2022

1. Общие положения

В соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» в редакции от 01.07.2020 и «Положением о практической подготовке обучающихся», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от «5» августа 2020 г. № 885/390 практика относится к практической подготовке обучающихся, как форме организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.

1.1. Цели и задачи практики

Цель практики – формирование умений, навыков и компетенций обучающимися путем выполнения трудовых функций или отдельных видов работ в области автоматизации технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике при прохождении практики.

Задачи практики:

- выполнение работ, определенных индивидуальным заданием на практику, обеспечивающих достижение планируемых в компетентностном формате результатов обучения;
- оформление отчета, содержащего материалы этапов работы, раскрывающих уровень освоения заданного перечня компетенций;
- подготовка и проведение защиты полученных результатов.

1.2. Место практики в структуре образовательной программы

1.2.1. **Блок (модуль):** Блок (Б2). Практики.

1.2.2. **Курс:** 4

1.2.3. **Связь с дисциплинами учебного плана¹**

| Перечень предшествующих дисциплин | Перечень последующих дисциплин |
|---|--------------------------------|
| Учебная практика, технологическая; Математические методы в автоматизации; Электрические машины; Электрический привод; Преобразовательные устройства; Электрические и компьютерные измерения; Производственная практика, технологическая; Автоматизация управления жизненным циклом продукции; Основы робототехники и мехатроники; Автоматизация проектирования. | |

¹ Только дисциплины, формирующие те же компетенции.

1.3. Способ проведения практики

Стационарная практика.

1.4. Место проведения практики

Практика проводится непосредственно на кафедре микропроцессорных средств автоматизации ПНИПУ. Практика осуществляется в форме, распределенной в семестре, параллельно с освоением учебных дисциплин, на практических занятиях в рамках практики в свободное от теоретического обучения время, согласно утвержденному учебному плану.

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

1.5. Формы отчетности по практике

Индивидуальное задание на практику, письменный отчет по практике (НИР).

2. Планируемые результаты обучения при прохождении практики

| Наименование компетенции | Индикаторы достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения | Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики |
|--|---|---|
| ПК-1.1. Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований | ИД-1 пк-1.1. Знает применительно к области автоматизации технологических процессов и производств: цели и задачи проводимых исследований и разработок; методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта; методы и средства планирования и организации исследований и разработок; методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации. ИД-2 пк-1.1. Умеет выполнять действия в области автоматизации технологических процессов и производств: применять нормативную документацию; оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; применять методы анализа научно-технической информации. ИД-3 пк-1.1. Владеет навыками выполнения трудовых действий в области автоматизации технологических процессов и производств: проведения маркетинговых исследований научно-технической информации; сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта, результатов экспериментов и исследований; внедрения результатов исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями. | Владеть навыками выполнения трудовых действий трудовой функции А/01.5: «Проведение маркетинговых исследований научно-технической информации», «Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований», «Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний» профессионального стандарта (ПС) 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», устанавливаемых руководителем практики в индивидуальном задании студенту на практику. |
| ПК-3.5. Способен анализировать технологические процессы и производства в машиностроении и | ИД-1 пк-3.5. Знает применительно к технологическим процессам и производствам в области машиностроения и энергетики: PDM-систему: возможности и порядок просмотра информации о технологических операциях; ЕСМ-систему: | Владеть навыками выполнения трудовых действий трудовой функции В/01.6: «Проведение патентных исследований, изучение передового опыта в области автоматизации технологических процессов», |

| | | |
|--|--|---|
| <p>энергетике с целью выявления операций, подлежащих автоматизации</p> | <p>возможности и порядок работы в ней; принципы выбора средств автоматизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций; типы и конструктивные особенности средств автоматизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций; технологические возможности средств автоматизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций; технологические процессы производств; средства технологического оснащения, контрольно-измерительные приборы и инструменты.</p> <p>ИД-2пк-3.5. Умеет выполнять действия в сфере анализа технологических процессов: использовать PDM-систему и ЕСМ-систему организации для анализа технологических процессов с целью выявления операций, подлежащих автоматизации; выявлять наиболее трудоемкие приемы при выполнении технологических, подъемно-транспортных и погрузочно-разгрузочных операций; формулировать предложения по сокращению затрат тяжелого ручного труда, внедрению рациональных приемов и методов труда при выполнении технологических, подъемно-транспортных и погрузочно-разгрузочных операций; использовать прикладные компьютерные программы для расчета эффективности выполнения технологических и вспомогательных операций, определения узких мест в технологических процессах; формулировать предложения по автоматизации технологических процессов.</p> <p>ИД-3пк-3.5. Владеет навыками выполнения трудовых действий в области автоматизации технологических процессов и производств: анализа оборудования, средств технологического оснащения, средств измерений, приемов и методов работы, применяемых при выполнении технологических процессов; определения узких мест технологических процессов; изучения передового опыта в области автоматизации технологических процессов; разработки предложений по автоматизации технологических процессов.</p> | <p>«Разработка предложений по автоматизации технологических процессов» профессионального стандарта (ПС) 28.003 «Специалист по автоматизации и механизации механосборочного производства», устанавливаемых руководителем практики в индивидуальном задании студенту на практику.</p> |
|--|--|---|

3. Содержание практики

3.1. Содержание видов работ обучающихся на практике

Практика ориентирована на выполнение практической и самостоятельной работы, которая структурируется по видам работ, относящихся к этапам практики.

Общая структура практики предусматривает 4 этапа. Выполнение практики проводится по этапам задания. Содержание практики по видам работ и результатам обучения при её прохождении представлено в таблице ниже.

Таблица 3.1 – Содержание практики по видам работ и формам отчетности

| Разделы (этапы) практики | Виды работ на практике студентов (иная работа обучающегося на практике, кроме контактной с преподавателями) | Объем в часах или в рабочих днях | Формы отчетности |
|--------------------------|---|----------------------------------|---|
| Этап 1 | <p>Анализ проблемы, выбор направления исследования, составление плана исследования</p> <p>Выбор направления исследований, в том числе: разработка возможных направлений исследований; обоснование выбора оптимального варианта направления исследований; формулирование примерных целей, задач, объекта и предмета исследований.</p> <p>Проведение исследований научно-технической информации. Выбор методов и методик исследования. Составление плана исследования.</p> | 29 час. | План исследования |
| Этап 2 | <p>Теоретическое исследование предметной области</p> <p>Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта. Обоснование актуальности избранной темы исследования. Уточнение цели, задач, объекта и предмета исследования. Подбор и обзор отечественной и зарубежной научной, монографической и периодической литературы.</p> | 10 час. | Собеседование, отметка в плане исследования |
| | <p>Подготовка и выступление на практическом занятии с обзором и анализом последних исследований и достижений науки и техники по исследуемой теме.</p> | 10 час. | Собеседование, отметка в плане исследования |
| | <p>Сбор исходных данных для проведения проектных работ. Подготовка исходных данных для разработки проекта автоматизированной системы управления. Сбор, обработка, анализ и систематизация первичной информации о предметной области. Анализ оборудования, средств технологического оснащения, средств измерения, приемов и методов работы. Подготовка промежуточного отчёта (отчёта по практике)</p> | 11 час. | Письменный отчет о НИР. Зачёт с оценкой |
| Этап 3 | <p>Экспериментальное исследование предметной области</p> <p>Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований. Поиск и выбор моделей средств автоматизации. Построение математических моделей и проведение имитационного моделирования при анализе и расчете системы автоматического управления.</p> | 10 час. | Собеседование, отметка в плане исследования |
| | <p>Формирование предварительных проектных решений. Определение состава и количества средств автоматизации. Формирование предложения по автоматизации технологического процесса. Выбор средств регулирования параметров. Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления.</p> | 10 час. | Собеседование, отметка в плане исследования |
| | <p>Составление технического задания на разработку. Подготовка технической документации. Сбор материалов для КР (КП) и ВКР</p> | 10 час. | Собеседование, отметка в плане исследования |
| Этап 4 | <p>Обобщение и оценка результатов исследований</p> <p>Сопоставление результатов анализа информационных источников и результатов теоретических и экспериментальных исследований.</p> <p>Оценка эффективности полученных результатов.</p> <p>Разработка рекомендаций по использованию результатов.</p> <p>Подготовка заключительного отчета и его защита</p> | 18 час. | Письменный отчет о НИР. Зачёт с оценкой |
| ИТОГО | | 108 час. | Зачёт с оценкой |

3.2. Структура практики, в том числе формы контактной работы обучающегося с педагогическими работниками

Структура практики и трудоемкость практики представлена в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Структура практики и трудоемкость практики

| Разделы (этапы) практики | Количество учебных часов | | | | | | Итоговый контроль |
|--|--------------------------|-------------------|----|-----------|-------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| | Всего | Контактная работа | | | | Иная работа обучающегося на практике | |
| | | Л | ЛР | ПЗ | КСР или руководство практикой | | |
| Этап 1. Анализ проблемы, выбор направления исследования, составление плана исследования | 29 | – | – | 8 | 1 | 20 | |
| 1.1. Практические занятия (в соответствии с расписанием занятий) | 17 | – | – | 8 | 1 | 8 | |
| 1.2. Подготовка к практическим занятиям, изучение теоретических материалов | 12 | – | – | – | – | 12 | |
| Этап 2. Теоретическое исследование предметной области | 31 | – | – | 12 | 1 | 18 | |
| 2.1. Практические и семинарские занятия (в соответствии с расписанием занятий) | 19 | – | – | 12 | 1 | 6 | |
| 2.2. Подготовка к семинарским занятиям | 12 | – | – | – | – | 12 | |
| Этап 3. Экспериментальное исследование предметной области | 30 | – | – | 16 | – | 14 | |
| 3.1. Практические занятия (в соответствии с расписанием занятий) | 20 | – | – | 16 | – | 4 | |
| 3.2. Самостоятельная исследовательская работа, выполнение индивидуальных заданий | 10 | – | – | – | – | 10 | |
| Этап 4. Обобщение и оценка результатов исследований | 18 | – | – | 2 | – | 14 | Зачёт с оценкой 2 часа |
| 4.1. Оформление отчета о НИР и презентации | 11 | – | – | 1 | – | 10 | |
| 4.2. Представление отчета о НИР на проверку руководителю | 3 | – | – | 1 | – | 2 | |
| 4.3. Защита отчета о НИР на практических и семинарских занятиях (в соответствии с расписанием занятий) | 4 | – | – | – | – | 2 | Зачёт с оценкой 2 часа |
| ИТОГО | 108 | – | – | 38 | 2 | 66 | 2 |

3.3. Содержание теоретических основ практики

Тема 1. Основные понятия в области научного исследования.

Понятие «исследование». Отличие научного исследования, его характеристики. Теоретическое и эмпирическое научное исследование. Цель и задачи научного исследования.

Объект и предмет исследования. Проблема исследования. Гипотеза исследования. Соотнесение цели, предмета и гипотезы исследования.

Тема 2. Методы научного исследования.

Основные методы эмпирического исследования, их характеристика. Конкретные методики, реализующие основные методы исследования. Статистическая обработка результатов исследования (критерий Стьюдента; факторный, корреляционный анализ; кластерный анализ). Методы презентации результатов исследования (табличный, графический, гистографический). Компьютерная обработка.

Тема 3. Интеллектуальные процессы в научном исследовании.

Чтение как вид познавательной деятельности, реализующий извлечение вербальной информации. Виды чтения (просмотровое, поисковое, ознакомительное, аналитическое) и их характеристика. Основные умственные, интеллектуальные процессы (действия): анализ, синтез, обобщение, классификация, прогнозирование, целеполагание и т.д.

Тема 4. Организация и планирование исследования.

Организация и планирование собственного исследования. Цель, дерево целей и их реализация в процессе исследования. Определение проблемы исследования, постановка цели, выдвижение / отклонение гипотезы. Выбор соответствующих цели методов исследования. Процедура проведения исследования. Обработка результатов. Статистические методы обработки. Компьютерные технологии обработки и представления результатов. Проведение сравнительного анализа результатов исследования с результатами других исследований по теме. Оценка эффективности полученных результатов. Разработка рекомендаций по использованию результатов. Применение средств *Microsoft Office* при подготовке отчета о фундаментальном исследовании. Представление результатов исследования с применением компьютера и дополнительного презентационного оборудования. Визуализация данных: основные тенденции, правила и рекомендации.

Подготовка отчета о НИР (требования, регламент, правила оформления), защита.

3.4. Тематика практических занятий

Рекомендуемый перечень тем практических занятий представлен в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Перечень тем практических занятий

| № п.п. | Номер темы | Наименование темы практического занятия / лабораторной работы |
|---------------|-------------------|--|
| 1 | 1 | Определение темы исследования. Разработка плана-графика исследования |
| 2 | 1 | Проведение аналитического обзора российских и зарубежных информационных источников. Определение научной проблемы |
| 3 | 2 | Выбор метода исследования |
| 4 | 2 | Подготовка программы исследования |
| 5 | 2 | Оформление программы исследования. Представление программы исследования с применением компьютера и специального презентационного оборудования |
| 6 | 2 | Подготовка инструмента исследования |
| 7 | 3 | Обработка данных: подготовка технического задания и проведение статистической обработки количественных данных. Плотное описание качественных данных |
| 8 | 3 | Проведение анализа данных исследования |
| 9 | 3 | Проведение сравнительного анализа данных различных исследований |
| 10 | 3 | Разработка визуализации данных |
| 11 | 4 | Оценка эффективности полученных результатов и разработка рекомендаций по использованию результатов |
| 12 | 4 | Подготовка отчета по итогам исследования. Представление результатов исследования с применением компьютера и специального презентационного оборудования |

3.5. Содержание организационных мероприятий при проведении практики. Методические указания для обучающихся по проведению практики

1. На первом групповом занятии преподаватель знакомит обучающихся:
 - с тематикой научно-исследовательских работ;
 - с целями и задачами практики;
 - с этапами проведения практики;
 - с требованиями, которые предъявляются к документации по практике (отчету о НИР);
 - с требованиями, которые предъявляются к используемой научной и нормативно-правовой документации.
2. Обучающиеся посещают все учебные занятия по практике в соответствии с расписанием занятий и самостоятельно выполняют индивидуальные задания по практике в рамках следующим направлений:
 - обоснование актуальности исследовательского проекта;
 - разработка программы исследования: определение цели и основных задач, объекта, предмета, гипотез исследования, выбор метода или совокупности методов;
 - создание концептуальной модели измеряемых показателей согласно задачам исследования и гипотезам;
 - определение принципов отбора источников информации (респондентов, документов);
 - выбор и описание методов сбора и обработки информации.
3. Не позднее чем за неделю до назначенной даты зачета по практике обучающиеся представляют на кафедру письменный отчет по практике (отчет о НИР). Отчеты рассматриваются руководителем по практической подготовке, предварительно оцениваются и допускаются к защите после проверки их соответствия установленным требованиям. Зачёт с оценкой проводится в форме защиты результатов НИР во время практических занятий или КСР.

3.6. Тематика индивидуальных заданий на практику

Тематика индивидуальных заданий на практику соотносится с профессиональными задачами, определенными СУОС ПНИПУ по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств и направлениями научных исследований кафедры «Микропроцессорных средств автоматизации»:

1. Разработка имитационной математической модели и идентификация параметров объекта управления (промышленной установки или технологического процесса);
2. Структурный и параметрический синтез системы управления (контура регулирования);
3. Разработка алгоритмов и программ (для программируемого логического контроллера) работы установки или обеспечения технологического процесса в различных режимах, включая алгоритмы контроля и управления;
4. моделирование и оптимизация режимов работы объекта управления, синтезированной системы управления или разработанных алгоритмов управления;
5. Разработка информационной, информационно-измерительной системы или информационно-управляющей системы;
6. Разработка информационного и программного обеспечения иерархической системы управления технологическим процессом на уровне участка, цеха, предприятия;
7. Разработка проекта SCADA-системы технологического процесса или ее визуальных компонентов.

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Промежуточная аттестация по проводится в форме защиты письменного отчета по практике (отчёта о НИР).

Показатели освоения компетенций на практике содержат характеристику видов работ, выполненных обучающимся во время практики, критерии – указание на их объем и качество выполнения в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика. Критерии оценки уровней освоения компетенций по каждому показателю (индикатору достижения результатов обучения) при прохождении практики представлены в таблице:

| Планируемый результат обучения | Наименование трудовых действий (видов работ), обеспечивающих формирование компетенций | Средства оценивания | Шкала оценивания | | | |
|--|--|---|--|--|--|---|
| | | | отлично | хорошо | удовлетворительно | неудовлетворительно |
| Владеть навыками выполнения трудовых действий трудовой функции А/01.5: «Проведение маркетинговых исследований научнотехнической информации», «Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований», «Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний» профессионального стандарта (ПС) 40.011, устанавливаемых руководителем практики в индивидуальном задании студенту на практику. | Разработка возможных направлений исследований; Обоснование выбора оптимального варианта направления исследования; Формулирование примерных целей, задач, объекта и предмета исследований. Проведение исследований научно-технической информации. Выбор методов и методик исследования. Составление плана исследования. Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта. Обоснование актуальности избранной темы исследования. Уточнение цели, задач, объекта и предмета исследования. Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований. | Отчет по практике (НИР), план исследования) | Трудовые действия и все виды работ, предусмотренные заданием, выполнены практикантом в строгом соответствии с требованиями нормативных документов профильной организации | Трудовые действия и все виды работ, предусмотренные заданием, выполнены практикантом полностью. Но допускались замечания, не влияющие на качество и технологию работ | Выполнено более половины предусмотренных заданием видов работ. | Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно» |

| | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|--|
| <p>Владеть навыками выполнения трудовых действий трудовой функции В/01.6: «Проведение патентных исследований, изучение передового опыта в области автоматизации технологических процессов», «Разработка предложений по автоматизации технологических процессов» профессионального стандарта (ПС) 28.003 «Специалист по автоматизации и механизации механосборочного производства», устанавливаемых руководителем практики в индивидуальном задании студенту на практику.</p> | <p>Сбор исходных данных для проведения проектных работ. Подготовка исходных данных для разработки проекта автоматизированной системы управления. Анализ оборудования, средств технологического оснащения, средств измерения, приемов и методов работы. Поиск и выбор моделей средств автоматизации. Формирование предварительных проектных решений. Определение состава и количества средств автоматизации. Формирование предложения по автоматизации технологического процесса. Выбор средств регулирования параметров. Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления. Составление технического задания на разработку. Подготовка технической документации. Сопоставление результатов анализа информационных источников и результатов теоретических и экспериментальных исследований. Оценка эффективности полученных результатов. Разработка рекомендаций по использованию результатов.</p> | <p>Отчет по практике (НИР), план исследования</p> | <p>Трудовые действия и все виды работ, предусмотренные заданием, выполнены практикантом в строгом соответствии с требованиями нормативных документов профильной организации</p> | <p>Трудовые действия и все виды работ, предусмотренные заданием, выполнены практикантом полностью. Но допускались замечания, не влияющие на качество и технологию работ</p> | <p>Выполнено более половины предусмотренных заданием видов работ.</p> | <p>Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»</p> |
|--|---|---|---|---|---|--|

Показатели освоения компетенций на практике содержат характеристику видов работ, выполненных обучающимся во время практики, критерии – указание на их объем и качество выполнения в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика. Критерии оценки уровней освоения компетенций по каждому показателю (индикатору достижения результатов обучения) при прохождении учебной практики представлены в таблице 4.1.

Промежуточная аттестация по практике проводится в форме защиты отчета по практике с учётом оценок о выполнении в индивидуальном задании на практику, дневника практики и отзыва от профильной организации. Результаты оцениваются по пятибалльной системе отдельно за выполнение каждого трудового действия и/или вида работ, подтвержденных документально.

Для определения общей оценки по практике подсчитывается средний балл полученных оценок.

Оценка результатов по 5-балльной шкале проводится с учётом следующих положений:

– «неудовлетворительной» считается работа студента на практике, если средний балл оценок за все работы ниже 3.0;

– отметка «удовлетворительно» выставляется, если средний балл оценок за все работы студента на практике находится в пределах 3.0-3.99;

– отметка «хорошо» выставляется, если средний балл оценок за все работы студента на практике находится в пределах 4.0-4.49;

– отметка «отлично», если средний балл оценок за все работы студента на практике равен или выше 4.5.

5. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

5.1. Учебно-методическая литература

| № п.п. | Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц) | Количество экземпляров в библиотеке |
|-------------------------------------|--|--|
| 1. Основная литература | | |
| 1 | Лыков А. Н. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2008. 422 с. | 78 |
| 2 | Дорф Р., Бишоп Р. Современные системы управления : пер. с англ. Москва : Лаб. Базовых Знаний, 2004. 831 с. | 108 |
| 3 | Казанцев В. П. Системы управления исполнительными механизмами : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2015. 273 с. | 20 |
| 2. Дополнительная литература | | |
| 1 | Бильфельд Н. В. Имитационное моделирование систем цифрового управления : Метод. рук. для практ. занятий. Пермь : ПГТУ, 2002. 52 с. | 24 |

5.2. Электронная учебно-методическая литература и ресурсы сети «Интернет»

| Вид литературы ЭБС | Наименование разработки | Ссылка на информационный ресурс | Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ) |
|--------------------|--|---|---|
| Учебное издание | Казанцев В. П. Системы управления электромеханическими исполнительными механизмами : лабораторный практикум. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2018. | https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib6033 | локальная сеть, авторизованный доступ |
| Учебное издание | Лыков А. Н. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПТУ, 2008. | https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks130791 | локальная сеть, авторизованный доступ |

6. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

6.1. Перечень программного обеспечения (ПО)

| Вид ПО, используемого при проведении практики (лицензионное или свободно распространяемое) | Наименование ПО |
|--|---|
| Лицензионное | Операционная система Microsoft Windows 7 или Microsoft Windows 10 |
| Лицензионное | Microsoft Office Professional 2007 |
| Лицензионное | Microsoft Visio Professional 2007 |
| Лицензионное | National Instruments LabView 2019 |
| Лицензионное | MATLAB 7.9 Classroom |

6.2. Перечень информационных справочных систем

| Вид баз данных (БД) | Наименование БД |
|---------------------|--|
| Электронный ресурс | Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета http://lib.pstu.ru/ |
| Электронный ресурс | Электронно-библиотечная система Лань https://e.lanbook.com/ |
| Электронный ресурс | Электронно-библиотечная система IPRbooks http://www.iprbookshop.ru/ |
| Электронный ресурс | Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс http://www.consultant.ru/ |
| Электронный ресурс | Научная электронная библиотека https://elibrary.ru |

7. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

При проведении практики в ПНИПУ используется следующее основное оборудование:

| № п/п | Наименование необходимого основного оборудования | Количество единиц |
|-------|--|-------------------|
| 1. | Оборудование лаборатории информационного обеспечения систем управления (ауд. 108) | |
| 1.1 | Мультимедиа комплекс в составе: проектор, системный блок с монитором, экран настенный. | 1 |
| 1.2 | Системный блок с монитором | 11 |
| 2. | Оборудование лаборатории микропроцессорных средств автоматизации (ауд. 104) | |
| 2.1 | Мультимедиа комплекс в составе: проектор, ноутбук, экран настенный. | 1 |
| 2.2 | Лабораторный комплекс конфигурирования промышленных контроллеров и автоматизации измерений | 1 |
| 2.3 | Лабораторный стенд «Физическая модель автоматизированного технологического процесса системы водоснабжения» | 1 |
| 3. | Экспериментальная установка имитации работы контуров регулирования технологических процессов целлюлозно-бумажного производства (ауд. 08) | 1 |

Разработчики: доцент каф. МСА



Д.А. Даденков

СОГЛАСОВАНО
Начальник УМУ



Д.С. Репецкий

Приложение 1. Форма индивидуального задания на практику

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Электротехнический факультет
Кафедра микропроцессорных средств автоматизации

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
профиль Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике

У Т В Е Р Ж Д А Ю
Заведующий кафедрой МСА
« ___ » _____ 20__ г.
_____ А.Б. Петроченков

ЗАДАНИЕ
на производственную практику (НИР) студента

(фамилия, имя, отчество студента)

1. Тема задания на практику

2. Срок сдачи студентом отчета _____

3. Содержание отчета _____

4. Календарный план (план исследования)

| Этапы практики, содержание выполняемых работ и заданий по программе практики | Сроки выполнения | | Заключение и оценка выполнения | Подпись руководителя практики от ПНИПУ |
|--|------------------|-----------|--------------------------------|--|
| | Начало | Окончание | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ОБЩЕЕ | | | | |
| ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ: | | | | |
| Пройти инструктаж о средствах и мероприятиях по электрической, пожарной и экологической безопасности | | | | |
| Пройти инструктаж по охране труда | | | | |
| | | | | |
| ВАРИАТИВНОЕ: | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| ИНДИВИДУАЛЬНОЕ | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

5. Место прохождения практики: _____ кафедра МСА ПНИПУ
(наименование организации)

6. Требования к разрабатываемой отчетной документации

Отчет по практике должен быть составлен в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2017. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

Руководитель практики от ПНИПУ _____ / _____ /
(подпись) (И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению _____ / _____ /
(подпись студента) (И.О. Фамилия)

Приложение 2. Форма титульного листа отчета

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Электротехнический факультет
Кафедра микропроцессорных средств автоматизации

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
профиль Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике

О Т Ч Е Т
по производственной практике (НИР)

Выполнил студент группы _____

шифр учебной группы

фамилия, имя отчество студента

подпись студента

Проверил

должность, Ф.И.О. руководителя от кафедры

оценка

подпись студента

дата

Пермь 20 ____

Лист регистрации изменений

| № п.п. | Содержание изменения | Дата, номер протокола заседания кафедры |
|-----------|----------------------|--|
| 1. | | |
| 2. | | |
| 3. | | |
| 4. | | |
| 5. | | |