МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МЫТИЩИНСКИЙ ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Н.Э. БАУМАНА
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

**«УТВЕРЖДАЮ»**
Зам. директор по учебной работе,)

_____ *(Ф.И.О.)*
*(подпись директора МФ)*

« 29 » _____ апреля _____ 2019 г.

Факультет: Лесного хозяйства, лесопромышленных технологий и садово-паркового строительства
Кафедра: Автоматизации технологических процессов, оборудование и безопасность производств (ЛТ-10 МФ)

# ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Учебная практика

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Направление подготовки
**15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»**

направленность подготовки
**Автоматизация технологических процессов и производств (лесной комплекс)**

Квалификация выпускника
**Бакалавр**

| | |
|---|---|
| Форма обучения | – *очная* |
| Срок освоения | – *4 года* |
| Курс | – *I, I I, I I I* |
| Семестр | – *2,4,6* |

| | |
|---|---|
| Трудоемкость практики: | – 15 зачетных единицы |
| Всего часов *(строго по учебному плану)* | – 540 час. |
| Всего недель | – 10 недель |
| Формы промежуточной аттестации: | |
| Сдача дифференцированного зачета | – 2, 4, 6 семестр |

Мытищи, 2019 г.

Программа составлена на основании ОПОП ВО, разработанной в соответствии с требованиями ФГОС ВО, *с учетом рекомендаций ПрООП ВО* по данному направлению подготовки, направленностью подготовки, нормативными документами Министерства науки и высшего образования, университета и локальными актами филиала.

Автор(ы):

| | | |
|---|---|---|
| Ст. преподаватель кафедры автоматизации технологических процессов, оборудование и безопасность производств (ЛТ10-МФ) | | Тесовский А.Ю. |
| *(должность, ученая степень, ученое звание)* | *(подпись)* | *(Ф.И.О.)* |

*«28» февраля 2019 г.*

| | | |
|---|---|---|
| Рецензент: Профессор, д.т.н., кафедры информационно-измерительные системы и технологии приборостроения. (К2-МФ) | | Котов Ю. Т. |
| *(должность, ученая степень, ученое звание)* | *(подпись)* | *(Ф.И.О.)* |

*«28» февраля 2019 г.*

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация технологических процессов, оборудование и безопасность производств» (ЛТ10-МФ)

*Протокол №6 от «28» февраля 2019 г.*

| | | |
|---|---|---|
| Заведующий кафедрой, д.т.наук, проф. | | Сиротов А.В. |
| *(ученая степень, ученое звание)* | *(подпись)* | *(Ф.И.О.)* |

*«28» февраля 2019 г.*

Рабочая программа одобрена на заседании научно-методического совета факультета лесного хозяйства, лесопромышленных технологий и садово-паркового строительства

*Протокол № - 03/03-19 от «01» марта 2019 г.*

| | | |
|---|---|---|
| Декан факультета, к.т.н., доцент | | Быковский М.А. |
| *(ученая степень, ученое звание)* | *(подпись)* | *(Ф.И.О.)* |

*«28» февраля 2019 г.*

Программа соответствует всем необходимым требованиям, электронный вариант со всеми приложениями передан в отдел образовательных технологий МФ (ООТ МФ)

| | | |
|---|---|---|
| Начальник отдела образовательных техно к.т.н., доцент | | Сиротова О. В. |
| *(ученая степень, ученое звание)* | *(подпись)* | *(Ф.И.О.)* |

*«29» апреля 2019г.*

| | | |
|---|---|---|
| Начальник отдела образовательных программ к.т.н., доцент | | Шевляков А.А. |
| *(ученая степень, ученое звание)* | *(подпись)* | *(Ф.И.О.)* |

*«29» апреля 2019 г.*

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ
1. ВИД ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМЫ ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ
2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ
5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ
6. ФОРМА ОТЧЕСТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ
7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ
8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая программа практики устанавливает требования к знаниям, умениям и навыкам студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.
Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС ВО) 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».
- Учебным планом МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

| Виды учебной работы | Объем в часах по семестрам | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Всего | 2 семестр 2 недели | 4 семестр 4 недели | 6 семестр 4 недели |
| Лекции (Л) | - | - | - | - |
| Семинары (С) | - | - | - | - |
| Иные формы | 180 | 36 | 72 | 72 |
| Контактная работа (КР) | 360 | 72 | 144 | 144 |
| Трудоемкость, час | 540 | 108 | 216 | 216 |
| Трудоемкость, зач. единицы | 15 | 3 | 6 | 6 |
| Оценка знаний: | Дифференцированный зачет | | | |

## 1. ВИД ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМЫ ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ

1.1 Вид практики – учебная.

1.2. Способы проведения практики – стационарная.

1.3. Форма проведения – дискретно.

1.4. Тип практики: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цель проведения практики: систематизация полученных ранее и приобретения новых знаний по технологии проведения электромонтажных работ.

При прохождении практики планируется формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», уровень бакалавриат, профиль бакалавриата: автоматизация технологических процессов и производств (лесной комплекс):

| Код компетенции по ФГОС | **Формулировка компетенции** |
|---|---|
| ПК-8 | способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления |
| ПК-9 | способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы |
| ПК-11 | способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования. |

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение следующих результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

**Таблица 1. Результаты обучения**
**2-й семестр**

| **Компетенция** | **Код по ФГОС** | **Результаты обучения (РО)**<br>**Дескрипторы – основные признаки освоения компетенций (показатели достижения результата обучения, которые студент может продемонстрировать)** | **Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции** |
|---|---|---|---|
| способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления | ПК-8 | **ЗНАТЬ. Уровни:**<br>• структуру АСУТП<br>• структуру ТСА<br>**УМЕТЬ. Уровни:**<br>• производить поиск ТСА, удовлетворяющих требованиям АСУ<br>• осуществлять базовую диагностику АСУ<br>**ВЛАДЕТЬ. Уровни:**<br>• методами диагностики промышленных сетей информационного обмена в системах автоматизации<br>• техникой монтажных соединений в системах автоматизации<br>• социально-личностными компетенциями. | • **лабораторные практикумы, работы и др.**<br>• **Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителем практики от Университета, предприятия**<br>Активные и интерактивные методы обучения |
| способностью определять номенклатуру | ПК-9 | **ЗНАТЬ. Уровни:**<br>• основы технических измерений | • **лабораторные практикумы, работы и др.**<br>• **Контактная работа во** |

| Компетенция | Код по ФГОС | Результаты обучения (РО) Дескрипторы – основные признаки освоения компетенций (показатели достижения результата обучения, которые студент может продемонстрировать) | Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции |
|---|---|---|---|
| параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы | | • принципы функционирования цифровых и аналоговых измерительных систем<br>**УМЕТЬ. Уровни:**<br>• анализировать влияние технологических параметров при производстве<br>• применять локальные поверочные схемы<br>**ВЛАДЕТЬ. Уровни:**<br>• методами контроля параметров технологического процесса<br>• методами оценки точности изготовления деталей продукции | **взаимодействии студентов с руководителем практики от Университета. предприятия**<br>Активные и интерактивные методы обучения |
| способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования. | ПК-11 | **ЗНАТЬ. Уровни:**<br>• основные этапы жизненного цикла продукции<br>• структуру технологических и производственных процессов<br>**УМЕТЬ. Уровни:**<br>• учитывать влияние факторов, определяющих качество продукции<br>• применять системы автоматизированного проектирования<br>**ВЛАДЕТЬ. Уровни:**<br>• методами управления жизненным циклом продукции<br>• методами проектирования технологических процессов | • **лабораторные практикумы, работы и др.**<br>• **Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителем практики от Университета, предприятия**<br>Активные и интерактивные методы обучения |

**4-й семестр**

Цель проведения практики: систематизация полученных ранее и приобретения новых знаний по разработке программного кода встраеваемых АСУ на базе микроконтроллеров.

**Таблица 1. Результаты обучения**

| Компетенция | Код по ФГОС | Результаты обучения (РО) Дескрипторы – основные признаки освоения компетенций (показатели достижения результата обучения, которые студент может продемонстрировать) | Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции |
|---|---|---|---|
| способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления | ПК-8 | **ЗНАТЬ. Уровни:**<br>• архитектуру RISC микроконтроллеров<br>• парадигму процедурного программирования<br>**УМЕТЬ. Уровни:**<br>• производить выбор микроконтроллеров, удовлетворяющих требованиям встраиваемой системы<br>• осуществлять базовую диагностику АСУ на базе МК<br>**ВЛАДЕТЬ. Уровни:**<br>• паттернами разработки программного кода для встраиваемых систем автоматизации<br>• методикой отладки и тестирования программного кода для АСУ на базе МК | • **лабораторные практикумы, работы и др.**<br>• **Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителем практики от Университета, предприятия**<br>Активные и интерактивные методы обучения |
| способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные | ПК-9 | **ЗНАТЬ. Уровни:**<br>• основы технических измерений на базе МК<br>• принципы функционирования цифровых и аналоговых измерительных систем на базе МК<br>**УМЕТЬ. Уровни:**<br>• анализировать влияние технологических параметров в локальных системах автоматизации на базе МК<br>• применять инструменты отладки программного кода непосредственно на устройствах с МК<br>**ВЛАДЕТЬ. Уровни:** | • **лабораторные практикумы, работы и др.**<br>• **Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителем практики от Университета, предприятия**<br>Активные и интерактивные методы обучения |

| Компетенция | Код по ФГОС | Результаты обучения (РО) Дескрипторы – основные признаки освоения компетенций (показатели достижения результата обучения, которые студент может продемонстрировать) | Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции |
|---|---|---|---|
| поверочные схемы | | • методами контроля параметров технологического процесса локальных АСУ на базе МК<br>• методами профилировки программного кода для встраиваемых АСУ на базе МК | |
| способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования. | ПК-11 | **ЗНАТЬ. Уровни:**<br>• основные этапы жизненного цикла программного обеспечения<br>• структуру технологических и производственных процессов<br>**УМЕТЬ. Уровни:**<br>• учитывать влияние факторов, определяющих качество программного кода<br>• применять системы автоматизированного проектирования программного кода для встраиваемых АСУ на базе МК<br>**ВЛАДЕТЬ. Уровни:**<br>• методами управления жизненным циклом программного обеспечения<br>• методами проектирования программного кода для локальных АСУ на базе МК | • **лабораторные практикумы, работы и др.**<br>• **Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителем практики от Университета, предприятия**<br>Активные и интерактивные методы обучения |

**6-й семестр**

Цель проведения практики: систематизация полученных ранее и приобретения новых знаний по автоматизации технологических процессов с помощью автоматизированных систем управления технологическими процессами на базе программируемых логических контроллеров. Данный блок обучения включает в себя основополагающие сведения об организации и особенностях разработки программного обеспечения в интегрированной среде CODESYS для АСУ, управляемых программируемыми логическими контроллерами на примере контроллеров ОВЕН ПЛК

**Таблица 1. Результаты обучения**

| **Компетенция** | **Код по ФГОС** | **Результаты обучения (РО) Дескрипторы – основные признаки освоения компетенций (показатели достижения результата обучения, которые студент может продемонстрировать)** | **Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции** |
|---|---|---|---|
| способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления | ПК-8 | **ЗНАТЬ. Уровни:**<br>• архитектуру RISC и CISC программируемых логических контроллеров<br>• парадигмы процедурного и объектно-ориентированного программирования<br>**УМЕТЬ. Уровни:**<br>• производить выбор ПЛК, удовлетворяющих требованиям АСУ<br>• осуществлять базовую диагностику АСУ на базе ПЛК<br>**ВЛАДЕТЬ. Уровни:**<br>• паттернами разработки программного кода для систем автоматизации на базе ПЛК<br>• методикой отладки и тестирования программного кода для АСУ на базе ПЛК | • **лабораторные практикумы, работы и др.**<br>• **Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителем практики от Университета, предприятия**<br>Активные и интерактивные методы обучения |
| способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы | ПК-9 | **ЗНАТЬ. Уровни:**<br>• основы технических измерений на базе ПЛК<br>• принципы функционирования цифровых и аналоговых измерительных систем на базе ПЛК<br>**УМЕТЬ. Уровни:**<br>• анализировать влияние технологических параметров в локальных системах автоматизации | • **лабораторные практикумы, работы и др.**<br>• **Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителем практики от Университета, предприятия**<br>Активные и интерактивные методы обучения |

| Компетенция | Код по ФГОС | Результаты обучения (РО) Дескрипторы – основные признаки освоения компетенций (показатели достижения результата обучения, которые студент может продемонстрировать) | Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции |
|---|---|---|---|
| точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы | | на базе ПЛК<br>• применять инструменты отладки программного кода непосредственно на устройствах с ПЛК<br>**ВЛАДЕТЬ. Уровни:**<br>• методами контроля параметров технологического процесса локальных АСУ на базе ПЛК<br>• методами профилировки программного кода для встраиваемых АСУ на базе ПЛК | |
| способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования. | ПК-11 | **ЗНАТЬ. Уровни:**<br>• основные этапы жизненного цикла программного обеспечения<br>• структуру технологических и производственных процессов<br>**УМЕТЬ. Уровни:**<br>• учитывать влияние факторов, определяющих качество программного кода<br>• применять системы автоматизированного проектирования программного кода для встраиваемых АСУ на базе ПЛК<br>**ВЛАДЕТЬ. Уровни:**<br>• методами управления жизненным циклом программного обеспечения<br>• методами проектирования программного кода для локальных АСУ на базе ПЛК | • **лабораторные практикумы, работы и др.**<br>• **Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителем практики от Университета, предприятия**<br>Активные и интерактивные методы обучения |

## 3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная практика входит в вариативную часть Блока. 2.- Б2.В.01.01У Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности - образовательной программы бакалавриата, 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».
Прохождение практики предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

**2-й семестр:**

- Физика
- математика
- Информационные технологии

**4-й семестр:**

- Физика
- математика
- Информационные технологии
- Метрологии
- Технические измерения и приборы отрасли

**6-й семестр:**

- Физика
- математика
- Информационные технологии
- Метрологии
- Технические измерения и приборы отрасли
- Программирование и алгоритмизация
- Вычислительные машины, системы и сети
- Технические средства автоматизации
- Техническое и программное обеспечение систем управления

Результаты прохождения практики необходимы как предшествующие для следующих дисциплин образовательной программы:

Полученные при прохождении данной практики знания, умения и навыки будут использоваться при изучении дисциплин: профессионального цикла, а также при написании выпускной квалификационной работы.
Прохождение практики связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП по направлению подготовки/специальности 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

## 4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

Общий объем практики во **2 семестре** составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов, 2 недели.
Общий объем практики в **4 семестре** составляет 6 зачетных единиц (з.е.), 216 академических часов, 4 недели.
Общий объем практики в **6 семестре** составляет 6 зачетные единицы (з.е.), 216 академических часов, 4 недели.

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

**2-й семестр**

| № п/п | Модули (этапы) практики | Виды работ на практике (в часах) | Компетенция по ФГОС, закрепленная за модулем **ОК-; ОПК-;** ПК-; | Текущий контроль результатов обучения и промежуточная аттестация, баллов по модулям (мин./макс.) |
|---|---|---|---|---|
| М1 | - индивидуальное задание<br>- вводный инструктаж<br>- инструктаж по технике безопасности | *10* | ПК-8 | 10/20 |
| М2 | Теоретические занятия по изучению процесса подготовки монтажных соединений к пайке, основных материалов и инструментов для монтажа и процесса пайки. Теоретические занятия по ознакомлению с современными технологиями и техническими решениями для проведения автоматизированной пайки с применением промышленных роботизированных комплексов.<br>Практические занятия по изучению и использованию комбинированных электроизмерительных приборов.<br>Теоретические занятия по поиску неисправностей электрических схем.<br>Теоретические занятия по изучению процесса подготовки монтажных соединений методом обжима (клеммные соединители и разъёмные соединения с ножевыми контактными группами).<br>Практические занятия по выполнению монтажных соединений на основе разъёмов с ножевыми контактными группами. Тип кабеля UTP cat. 5. | *78* | *ПК-9* | *30/60* |
| М3 | - обобщение полученных результатов<br>- составление отчета по практике<br>- защита результатов практики | *20* | *ПК-11* | *20/20* |
| | Итого: | *108* | - | *60/100* |

**4-й семестр**

| **п/п** | **Модули (этапы) практики** | **Виды работ на практике (в часах)** | **Компетенция по ФГОС, закрепленная за модулем ОК-; ОПК-;** ПК-; | **Текущий контроль результатов обучения и промежуточная аттестация**, баллов по модулям (мин./макс.) |
|---|---|---|---|---|
| М1 | - индивидуальное задание<br>- вводный инструктаж<br>- инструктаж по технике безопасности | *6* | ПК-8 | 10/20 |
| М2 | Занятия по разработке программного кода для встраиваемых АСУ на базе программируемых микроконтроллеров в интегрированной среде проектирования MPLAB IDE на языках программирования Assembler MPASM и ANSI C. | *180* | *ПК-9* | *30/60* |
| М3 | -обобщение полученных результатов<br>- составление отчета по практике<br>- защита результатов практики | *30* | *ПК-11* | *20/20* |
| | Итого: | *216* | - | *60/100* |

**6-й семестр**

| **№ п/п** | **Модули (этапы) практики** | **Виды работ на практике (в часах)** | **Компетенция по ФГОС, закрепленная за модулем ОК-; ОПК-;** ПК-; | **Текущий контроль результатов обучения и промежуточная аттестация**, баллов по модулям (мин./макс.) |
|---|---|---|---|---|
| М1 | - индивидуальное задание<br>- вводный инструктаж<br>- инструктаж по технике безопасности | *6* | ПК-8 | 10/20 |
| М2 | Занятия по разработке программного кода для встраиваемых АСУ на базе программируемых логических контроллеров среде проектирования CODESYS на языках программирования IL, ST, LD, FBD, SFC, CFC. | *180* | *ПК-9* | *30/60* |
| М3 | -обобщение полученных результатов<br>- составление отчета по практике<br>- защита результатов практики | *30* | *ПК-11* | *20/20* |
| | Итого: | *216* | - | *60/100* |

## 6. ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Контроль результатов практики студента проходит в форме ***дифференцированного зачета*** с публичной защитой отчета по практике. Оценка вносится в зачетную ведомость и зачетную книжку студента (в раздел Учебная или Производственная практика).

По результатам практики студент оформляет отчет и сдает руководителю практики. Руководитель практики проверяет правильность выполнения задания и оформления отчета.

6.1. Структура отчета студента по практике

1.) Титульный лист

На титульном листе указывается официальное название МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, факультета, выпускающей кафедры, ФИО студента, группа, название практики, должности и ФИО руководителя практики от МФ МГТУ имени Н.Э. Баумана, должность и ФИО руководителя практики от предприятия – базы практики, их подписи и печать предприятия.

2.) Содержание (оглавление)

3.) Введение

В разделе должны быть приведены цели и задачи практики.

4.) Основная часть

В разделе должна быть дана характеристика организации (подразделения организации), в которой студент проходил практику; характеристика проделанной студентом работы (в соответствии с целями и задачами программы практики и индивидуальным заданием).

5.) Заключение

В заключении должны быть представлены краткие выводы по результатам практики.

6.) Список использованных источников

7.) Приложения

Титульный лист оформляется по установленной единой форме, отчет оформляется в соответствии с требованиями Положения «О порядке организации и проведения практики студентов МФ МГТУ им. Н.Э.Баумана, обучающихся по основным образовательным программам бакалавриата, специалитета, магистратуры».

Сброшюрованный отчет подписывается руководителями практики.

6.2. В качестве шкалы оценивания принимается 100- бальная система с выделением соответствующей шкалы оценок:

| **Рейтинг** | **Оценка на дифференцированном зачете** | **Оценка на зачете** |
|---|---|---|
| 85 – 100 | отлично | зачет |
| 71 – 84 | хорошо | зачет |
| 60 – 70 | удовлетворительно | зачет |
| 0 – 59 | неудовлетворительно | незачет |

6.3. Перечень вопросов для аттестации по практике:

**2-й семестр:**

1. Подготовка монтажных соединений к пайке;
2. Основные материалы, применяемые для монтажа и процесса пайки;
3. Основные инструменты, применяемые для монтажа и процесса пайки;
4. Технология выполнения пайки монтажных соединений;
5. Автоматизация процесса пайки;
6. Применение промышленных роботизированных комплексов для пайки;
7. Комбинированные электроизмерительные приборы: устройство и назначение;
8. Выполнение измерений с помощью комбинированных электроизмерительных приборов;
9. Типы неисправностей электрических схем;
10. Локализация неисправностей электрических схем.

**4-й семестр:**

1. «Создание проекта в интегрированной среде проектирования». Настройка интегрированной среды проектирования MPLAB IDE.
2. Ассемблер MPASM. Компилятор MPLAB C18.
3. Программирование микроконтроллеров Microchip Technology Incorporated. Микроконтроллеры семейств PIC (Peripheral Interface Controller) и их архитектура.
4. Работа с портами ввода/вывода программируемого микроконтроллера
5. Модули таймеров микроконтроллера, настройка (конфигурирование), применение. Механизм прерываний
6. Отображение текстовой и графической информации средствами микроконтроллера на модуле ЖКИ
7. Конфигурирование модуля АЦП в микроконтроллерах Microchip на примере Microchip PIC18F1320. Преобразование аналоговой величины в цифровой код.
8. Конфигурирование модуля ШИМ в микроконтроллерах Microchip на примере Microchip PIC18F1320.
9. Конфигурирование модуля MSSP в микроконтроллерах Microchip на примере Microchip PIC18F1320.
10. Информационный обмен в системах автоматизации. Сетевые интерфейсы. Интерфейс RS-232-C. Конфигурирование модуля EAUSART в микроконтроллерах Microchip на примере Microchip PIC18F1320

**6-й семестр:**

1. Промышленный контроллер (определение и общая характеристика данного класса устройств).
2. Технические характеристики ПЛК на примере ПЛК63 или ПЛК73 компании ОВЕН.
3. Цифровые (дискретные) входы/выходы ПЛК, их назначение, применение Модули таймеров микроконтроллера, настройка (конфигурирование), применение.
4. Аналоговые входы/выходы ПЛК, их назначение, применение
5. Применение терморезистивных измерительных преобразователей с ПЛК.
6. Применение термоэлектрических измерительных преобразователей с ПЛК.
7. Средства ПЛК для управления выходными устройствами.
8. Коммуникационные интерфейсы ПЛК.
9. Языки программирования МЭК (IEC 61131-3).
10. Состав и назначение интегрированной среды проектирования CODESYS

Оценочные средства по всем заявленным в рабочей программе видам работ обучающихся, формам контроля промежуточной аттестации обучающихся, утвержденные критерии оценки по ним и методика начисления рейтинговых баллов, а также перечень планируемых результатов освоения программы практики (компетенций обучающихся, установленных ФГОС ВО *и университетом, если они есть*, или их элементов) и отнесенные к ним планируемые результаты обучения (знания, умения и навыки), представлены в Фонде оценочных средств по проведению промежуточной аттестации по практике (ФОС), который сформирован как отдельный документ и структурно входит в состав учебно-методического комплекса по практикам.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

**2-й семестр**

7.1. Литература


1. Полуянович Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий – Изд-во «Лань», 2012. – 400 стр.
2. Петров В. П. Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники : учебник для начального проф. образования / Петров В. П. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2019. - 269 с. : ил. - (Профессиональное образование. Профессиональный модуль). - Библиогр.: с. 265-266. - ISBN 978-5-4468-7500-9.


**4- й семестр:**


1. Алехин В. А. Микроконтроллеры PIC: основы программирования и моделирования в интерактивных средах MPLAB IDE, mikroC, TINA, Proteus : практикум / Алехин В. А. - М. : Горячая линия-Телеком, 2016. - 248 с. : ил. - Библиогр.: с. 244. - ISBN 978-5-9912-0567-2.
2. Однокристальные микроконтроллеры PIC12C5x , PIC12C6x, PIC16x8x, PIC14000, M16C/61/62 : справочник : пер. с англ. / пер. Прокопенко Б. Я. - М. : ДОДЭКА, 2000. - 336 с. - (Микроконтроллеры ; вып. 2). - ISBN 5-87835-056-4.
3. Заец Н. И. Радиолюбительские конструкции на PIC-микроконтроллерах. С алгоритмами работы программ и подробными комментариями к исходным текстам / Заец Н. И. - М. : СОЛОН -Пресс, 2005. - (СОЛОН - радиолюбителям).
4. Яценков В. С.
   Микроконтроллеры Microchip : практическое руководство / Яценков В. С. - 2-е изд. - М. : Горячая линия - Телеком, 2005. - 280 с. - ISBN 5-93517-203-8.


**6- й семестр:**


1. Сиротский А. А. Микропроцессорные программируемые логические контроллеры в системах автоматизации и управления : учеб. пособие / Сиротский А. А. - М. : Спутник, 2013. - 169 с. : ил. - Библиогр.: с. 166. - ISBN 978-5-9973-2422-3.
2. Дроботов А. В., Пройдакова Н. В. Компьютерные технологии в автоматизации : учеб. пособие / Дроботов А. В., Пройдакова Н. В. - Волгоград : Изд-во ВолгГТУ, 2015. - 61 с. : ил. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-9948-1772-8.
3. Компьютерные технологии и микропроцессорные средства в автоматическом управлении : учеб. пособие для среднего проф. образования / Карташов Б. А.,

Привалов А. С., Самойленко В. В., Татамиров Н. И. ; ред. Карташов Б. А. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2013. - 540 с. : ил. - (Среднее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 539-540. - ISBN 978-5-222-20080-3.
4. Сиротский А. А. Микропроцессорные программируемые логические контроллеры в системах автоматизации и управления : учеб. пособие / Сиротский А. А. - М. : Спутник, 2013. - 169 с. : ил. - Библиогр.: с. 166. - ISBN 978-5-9973-2422-3.

7.2. Интернет-ресурсы

**2-й семестр**

Основы Ethernet T568A T568B [Электронный ресурс] // Советы по работе с CISCO [сайт]. [2019]. URL: http://admindoc.ru/744/ethernet/ (дата обращения: 27.06.2019).

**4-й семестр**

1. Интегрированная среда разработки программного кода для микроконтроллеров MPLAB X IDE [Электронный ресурс] // Microchip Technology Inc. [сайт]. [2019]. URL: https://www.microchip.com/mplab/mplab-x-ide (дата обращения: 27.06.2019).
2. Средства разработки и отладки программного кода для МК Microchip Technology Inc. [Электронный ресурс] // Microchip Technology Inc. [сайт]. [2019]. URL: https://www.microchip.com/development-tools/ (дата обращения: 27.06.2019).

**6- й семестр:**

3. ПЛК73 контроллер с HMI для локальных систем в щитовом корпусе с AI/DI/DO/AO [Электронный ресурс] // ОВЕН Оборудование для автоматизации [сайт]. [2019]. URL: https://www.owen.ru/product/plk73 (дата обращения: 27.06.2019).
4. Интегрированная среда CODESYS V2 [Электронный ресурс] // ОВЕН Оборудование для автоматизации [сайт]. [2019]. URL: https https://www.owen.ru/product/codesys_v2 (дата обращения: 27.06.2019).

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)

При проведении практики используются:

- e-mail преподавателей для оперативной связи;
- презентации в среде PowerPoint, анимации и видео сюжеты по теме дисциплины;
- список сайтов в среде Интернет для поиска научно-технической информации по разделам дисциплины;
- электронные учебно-методические материалы для обеспечения контактной работы обучающихся с преподавателями доступные в Интернет**;**
- офицальные издания стандартов ЕСКД, ЕСПД в читальном зале библиотеки МФ МГТУим. Н.Э. Баумана

## 9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

**2-й семестр:**

Практика проходит в Лаборатории кафедры ЛТ10-МФ. При этом используются лекционные аудитории с интерактивными досками 1312 и 1317. Специализированная лаборатория 1314 с оборудованием для выполнения пайки монтажных соединений и монтажа ЛВС Industrial Ethernet.

**4- й семестр:**

Практика проходит в Лаборатории кафедры ЛТ10-МФ. При этом используются лекционные аудитории с интерактивными досками 1312 и 1317. Специализированная лаборатория 1315 с оборудованием для программирования и отладки программного кода для встраиваемых АСУ на базе МК Microchip Technology Inc.

**6- й семестр:**

Практика проходит в Лаборатории кафедры ЛТ10-МФ. При этом используются лекционные аудитории с интерактивными досками 1312 и 1317. Специализированная лаборатория 1315 с оборудованием для программирования и отладки программного кода для программируемых логических контроллеров ОВЕН ПЛК в интегрированной среде CODESYS.