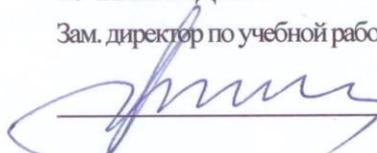




«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директор по учебной работе,

  
Макуев А.В.

«29» апреля 2019 г.

**Факультет Космический**  
**Кафедра систем автоматического управления (К1) МФ**

**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

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

для направления подготовки  
**27.03.04 «Управление в технических системах»**

Направленность подготовки  
**«Системы и технические средства автоматизации и управления»**

Квалификация выпускника  
**«бакалавр»**

Форма обучения – очная  
Срок освоения – 4 года  
Курс – I, II, III  
Семестр – 2, 4, 6

Трудоемкость практики: – 8 зачетных единиц  
Всего часов  
Всего недель – 5 2/6 недель – 288 час.  
Формы промежуточной аттестации:  
Дифференцированный зачет – 2, 4, 6 семестры

Мытищи, 2019 г.

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

Автор:

Доцент кафедры систем  
автоматического управления,

к.т.н., доцент

*(должность, ученая степень, ученое звание)*

  
*(подпись)*

« 18 » апреля 2019г.

Г.С. Уткин

*(Ф.И.О.)*

Рецензент:

Профессор кафедры прикладной  
математики, информатики и  
вычислительной техники, д.ф.-

м.н., профессор

*(должность, ученая степень, ученое звание)*

  
*(подпись)*

« 18 » апреля 2019г.

А.В. Корольков

*(Ф.И.О.)*

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Системы автоматического управления» (К1)

Протокол № 9 от « 18 » апреля 2019г.

Заведующий кафедрой, д.т.н.,  
профессор

*(ученая степень, ученое звание)*

  
*(подпись)*

М.Ю. Беляев

*(Ф.И.О.)*

Программа одобрена на заседании научно-методического совета факультета протокол № 6 от 26 апреля 2019г.

Декан факультета, к.т.н., доцент

*(ученая степень, ученое звание)*

  
*(подпись)*

Н.Г. Поярков

*(Ф.И.О.)*

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

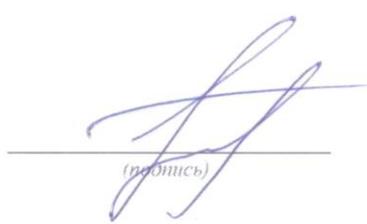
Начальник отдела  
образовательных технологий

  
*(подпись)*

О.В. Сиротова

*(Ф.И.О.)*

Начальник отдела  
образовательных программ

  
*(подпись)*

А.А. Шевляков

*(Ф.И.О.)*

## **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 ОТЧЕТНОСТИ 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
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 по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах» и профилю подготовки «Системы и технические средства автоматизации и управления»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах» и профилю подготовки «Системы и технические средства автоматизации и управления».
- Учебным планом МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах» и профилю подготовки «Системы и технические средства автоматизации и управления».

Виды учебной работы	Объем в часах по семестрам			
	Всего	2 семестр 1 2/6 недели	4 семестр 2 недели	6 семестр 2 недели
Лекции (Л)	-	-	-	-
Семинары (С)	-	-	-	-
Иные формы (Ин.Фор.)	96	24	36	36
Контактная работа (КР)	196	48	72	72
Трудоемкость, час	288	72	108	108
Трудоемкость, зач. единицы	8	2	3	3
Оценка знаний:		Дифференцированный зачет	Дифференцированный зачет	Дифференцированный зачет

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

1.1 Вид практики – учебная.

1.2. Способы проведения практики – стационарная; выездная.

1.3. Форма проведения – дискретно.

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

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

Целью учебной практики является получение практических навыков по использованию средств вычислительной техники и профессионального программного обеспечения для решения инженерных задач. Знакомство с организационной и технологической структурой реальных производств.

При прохождении практики планируется формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой на основе ФГОС по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах» и направленности подготовки «Системы и технические средства автоматизации и управления»:

Код компетенции по ФГОС	Формулировка компетенции
<b>Общекультурные компетенции</b>	
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>	
ОПК-1	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ОПК-2	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат
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
ОПК-9	способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности
<b>Профессиональные компетенции</b>	
ПК-1	способностью выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств
ПК-2	способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления
ПК-3	готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок

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

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 к самоорганизации и самообразованию	ОК-7	<p><b>ЗНАТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– общие основы психологических знаний;</li> <li>– основы психологии личности, социальных групп;</li> <li>– психологические закономерности процесса общения, основные положения теории государства и права, а также таких отраслей права как конституционное, административное, уголовное, гражданское, семейное, трудовое, международное, экологическое;</li> <li>– их роль и функции в гражданском обществе и в сфере организации современного производства;</li> </ul> <p><b>УМЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять нормативно-правовые документы, чтобы грамотно использовать и защищать свои права и интересы</li> </ul> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знанием своих обязанностей и возможных последствий за нарушение тех или иных правовых норм</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителем практики от Университета (предприятия)</b></li> </ul> <p>Активные и интерактивные методы обучения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– MatCAD,</li> <li>– MathLab,</li> <li>– OWEN Logic,</li> <li>– Visual Basic.</li> </ul>
способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных	ОПК-1	<p><b>ЗНАТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные положения, методы и законы естественнонаучных дисциплин применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителем практики от Университета (предприятия)</b></li> </ul> <p>Активные и интерактивные методы обучения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– MatCAD,</li> </ul>

Компетенция	Код по ФГОС	<b>Результаты обучения (РО)</b> Дескрипторы – основные признаки освоения компетенций (показатели достижения результата обучения, которые студент может продемонстрировать)	<b>Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции</b>
наук и математики		<b>УМЕТЬ:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять знания, полученные при изучении естественно-научных дисциплин, для решения профессиональных задач дисциплин;</li> <li>– применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</li> </ul> <b>ВЛАДЕТЬ:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами и средствами естественнонаучных дисциплин при решении профессиональных задач и проведении научных исследований</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– MathLab,</li> <li>– OWEN Logic,</li> <li>– Visual Basic.</li> </ul>
способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	ОПК-2	<b>ЗНАТЬ:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– профессиональные функции в соответствии с направлением и профилем подготовки</li> </ul> <b>УМЕТЬ:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин, строить математические модели физических явлений, химических процессов, экологических систем, анализировать результаты решения конкретных задач с целью построения более совершенных моделей;</li> <li>– анализировать результаты экспериментов с применением методов математической статистики информационных технологий</li> </ul> <b>ВЛАДЕТЬ:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителем практики от Университета (предприятия)</b></li> </ul> Активные и интерактивные методы обучения <ul style="list-style-type: none"> <li>– MatCAD,</li> <li>– MathLab,</li> <li>– OWEN Logic,</li> <li>– Visual Basic.</li> </ul>

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
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками саморазвития и методами повышения квалификации;</li> <li>– методами дифференцирования интегрирования функций основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем.</li> </ul>	
<p>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>	ОПК-6	<p><b>ЗНАТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные методы, способы и средства поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления информации в требуемом формате с использованием информационных и компьютерных технологий.</li> </ul> <p><b>УМЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять основные методы, способы и средства поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления информации в требуемом формате с использованием информационных и компьютерных технологий.</li> </ul> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основными методами, способами и средствами поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, методами представления информации в требуемом формате с использованием информационных и компьютерных технологий</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителем практики от Университета (предприятия)</b></li> </ul> <p>Активные и интерактивные методы обучения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– MatCAD,</li> <li>– MathLab,</li> <li>– OWEN Logic,</li> <li>– Visual Basic.</li> </ul>
способностью	ОПК-9	<b>ЗНАТЬ:</b>	• <b>Контактная работа во</b>

Компетенция	Код по ФГОС	<b>Результаты обучения (РО)</b> Дескрипторы – основные признаки освоения компетенций (показатели достижения результата обучения, которые студент может продемонстрировать)	<b>Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции</b>
<p>использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности</p>		<p>– основные сведения о дискретных структурах, используемых в персональных компьютерах, основные алгоритмы типовых численных методов решения математических задач, один из языков программирования, структуру локальных и глобальных компьютерных сетей.</p> <p><b>УМЕТЬ:</b></p> <p>– работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать внешние носители информации для обмена данными между машинами создавать резервные копии, архивы данных и программ</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <p>– навыками применения стандартных программных средств в области технического регулирования и метрологии</p>	<p><b>взаимодействии студентов с руководителем практики от Университета (предприятия)</b></p> <p>Активные и интерактивные методы обучения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– MatCAD,</li> <li>– MathLab,</li> <li>– OWEN Logic,</li> <li>– Visual Basic.</li> </ul>
<p>способностью выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</p>	ПК-1	<p><b>ЗНАТЬ:</b></p> <p>– технологию работы на ПК в современных операционных средах;</p> <p><b>УМЕТЬ:</b></p> <p>– использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач;</p> <p>– решать исследовательские и проектные задачи с использованием компьютеров;</p> <p>– использовать инструментальные программные средства в процессе разработки и</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителем практики от Университета (предприятия)</b></li> </ul> <p>Активные и интерактивные методы обучения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– MatCAD,</li> <li>– MathLab,</li> <li>– OWEN Logic,</li> <li>– Visual Basic.</li> </ul>

Компетенция	Код по ФГОС	<b>Результаты обучения (РО)</b> Дескрипторы – основные признаки освоения компетенций (показатели достижения результата обучения, которые студент может продемонстрировать)	<b>Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции</b>
		эксплуатации систем управления; <b>ВЛАДЕТЬ:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств;</li> <li>– современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации;</li> </ul>	
способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	ПК-2	<b>ЗНАТЬ:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные положения теории управления, принципы и методы построения и преобразования моделей систем управления, методы расчета и оптимизации непрерывных и дискретных линейных и нелинейных систем при детерминированных и случайных воздействиях;</li> <li>– основные принципы и методы построения (формализации) и исследования математических моделей систем управления, их формы представления и преобразования для целей управления;</li> </ul> <b>УМЕТЬ:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации при создании и исследовании средств и систем управления;</li> <li>– использовать принципы и методы математического моделирования при</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителем практики от Университета (предприятия)</b></li> </ul> Активные и интерактивные методы обучения <ul style="list-style-type: none"> <li>– MatCAD,</li> <li>– MathLab,</li> <li>– OWEN Logic,</li> <li>– Visual Basic.</li> </ul>

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
		<p>разработке и исследовании систем управления</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципами и методами моделирования, анализа, синтеза и оптимизации систем и средств автоматизации, контроля и управления;</li> <li>– навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления</li> </ul>	
<p>готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок</p>	<p>ПК-3</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные источники научно-технической информации по материалам в области автоматизации управления;</li> </ul> <p><b>УМЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– воспринимать, использовать, обобщать анализировать научно-техническую и справочную информацию в области энергосбережения, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования;</li> </ul> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами оценки автоматизации на различных предприятиях, а также методами расчета эффективности мероприятий и технологий автоматизации;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителем практики от Университета (предприятия)</b></li> </ul> <p>Активные и интерактивные методы обучения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– MatCAD,</li> <li>– MathLab,</li> <li>– OWEN Logic,</li> <li>– Visual Basic.</li> </ul>

### 3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная практика входит в вариативную часть Блока 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа» образовательной программы бакалавриата по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах» и направленности подготовки «Системы и технические средства автоматизации и управления».

Прохождение практики предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Математика,
- Физика,
- Экология,
- Информатика,
- Линейная алгебра,
- Программирование и основы алгоритмизации,
- Инженерная и компьютерная графика,
- Метрология и измерительная техника,
- Структуры и алгоритмы обработки данных,
- Вычислительные машины, системы и сети,
- Информационные сети и телекоммуникации.

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

- Теория автоматического управления,
- Моделирование систем управления,
- Технические средства автоматизации и управления,
- Исследования и комплексные испытания,
- Элементы и устройства систем автоматики,
- Микропроцессорные системы управления,
- Автоматизированные информационно-управляющие системы.
- Выпускная квалификационная работа бакалавра.

Прохождение практики связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах» и направленности подготовки «Системы и технические средства автоматизации и управления».

#### 4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

Общий объем практики составляет 8 зачетных единиц (з.е.), 288 академических часа. пять и две шестые недели в 2, 4 и 6 семестрах.

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

№ пп	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.)
<b>2 семестр</b>				
M1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Установка программного обеспечения. Работа со справкой и примерами. Запуск OWEN Logic и работа в режиме диалога. Графическая палитра. Построение макросов</li> <li>– Понятия о логических функциях. Переменные и присваивание им значения.</li> </ul>	24	ОК – 7 ОПК – 1 ОПК – 2 ОПК – 6 ОПК – 9 ПК – 1 ПК – 2 ПК – 3	10-20
M2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Работа в среде OWEN Logic. Построение принципиальных схем в среде OWEN Logic</li> <li>– Элементы автоматизации фирмы OWEN. Средства программирования для элементов фирмы OWEN. Программируемые реле ПР-</li> </ul>	24	ОК – 7 ОПК – 1 ОПК – 2 ОПК – 6 ОПК – 9	20-30

	110 фирмы OWEN в среде OWEN Logic. – Работа в среде Visual Basic.		ПК – 1 ПК – 2 ПК – 3	
М3	– Практика на предприятии РКК "Энергия" – Решение индивидуальных задач. Постановка задачи. Разработка алгоритма. – Решение индивидуальных задач. Реализация алгоритма. Анализ результатов расчетов. – Оформление итогового отчета по практике	24	ОК – 7 ОПК – 1 ОПК – 2 ОПК – 6 ОПК – 9 ПК – 1 ПК – 2 ПК – 3	30-50
<b>4 семестр</b>				
	Итого:	108		60-100
М1	– Установка программного обеспечения. Работа со справкой и примерами. Запуск OWEN Logic и работа в режиме диалога. Графическая палитра. Построение макросов – Понятия о логических функциях. Переменные и присваивание им значения.	33	ОК – 7 ОПК – 1 ОПК – 2 ОПК – 6 ОПК – 9 ПК – 1 ПК – 2 ПК – 3	10-20
М2	– Работа в среде OWEN Logic. Построение принципиальных схем в среде OWEN Logic – Элементы автоматизации фирмы OWEN. Средства программирования для элементов фирмы OWEN. Программируемые реле ПР-110 фирмы OWEN в среде OWEN Logic. – Работа в среде Visual Basic.	33	ОК – 7 ОПК – 1 ОПК – 2 ОПК – 6 ОПК – 9 ПК – 1 ПК – 2 ПК – 3	20-30
М3	– Практика на предприятии РКК "Энергия" – Решение индивидуальных задач. Постановка задачи. Разработка алгоритма. – Решение индивидуальных задач. Реализация алгоритма. Анализ результатов расчетов. – Оформление итогового отчета по практике	42	ОК – 7 ОПК – 1 ОПК – 2 ОПК – 6 ОПК – 9 ПК – 1 ПК – 2 ПК – 3	30-50
	Итого:	108		60-100
<b>6 семестр</b>				
М1	– <b>ВВОДНОЕ ЗАНЯТИЕ</b> – <b>Лекция 1.</b> «Цели и задачи практики. Содержание и орга-низация практики. Охрана труда и техника безопасности в период учебной практики».	2	ОК – 7 ОПК – 1 ОПК – 2 ОПК – 6 ОПК – 9 ПК – 1 ПК – 2 ПК – 3	10-20
М2	<b>ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА</b> – <b>Лекция 2:</b> «Программируемые реле – перспективное средство для решения задач локальной автоматки». – Семинарские занятия С1,С2 по теме: «Программируемые реле фирмы ОВЕН: ПР110, ПР114, ПР200, средство программирования, средство связи ПР-МИ-	72	ОК – 7 ОПК – 1 ОПК – 2 ОПК – 6 ОПК – 9 ПК – 1 ПК – 2 ПК – 3	20-30

	<p>RS485».</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Семинарские занятия С3, С4 по теме: «Программируемые реле фирм Siemens, MOELLER, SCHNEIDER ELECTRIC».</li> <li>– Семинарское занятия С5 по теме: «Разбор выполненных контрольных заданий по разработке схем автоматики на базе программируемых реле различных фирм»</li> <li>– <b>Лекция 3:</b> «Программируемые средства управления электродвигателями: устройства плавного пуска и частот-ные преобразователи».</li> <li>– Семинарское занятие С6 по теме: « Устройства плавного пуска: назначение, принцип работы, структура, функции».</li> <li>– Семинарское занятие С7 по теме: «Частотные преобразо-ватели: назначение, принцип работы, структура, функции».</li> <li>– Семинарское занятие С8 по теме: «Контрольное по устройствам плавного пуска и частотным преобразователям».</li> </ul> <p><b>ПРОГРАММНО-ЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Лекция 4:</b> «Программно-логические комплексы (ПЛК)».</li> <li>– Семинарские занятия С9, С10 по теме: «ПЛК фирмы ОВЕН».</li> <li>– Семинарские занятия С11, С12 по теме: «ПЛК фирмы WAGO и Fastwel».</li> </ul> <p>Семинарское занятия С13 по теме: «ПЛК АДДАМ-4000 и его аналоги».</p>			
МЗ	<p style="text-align: center;"><b>SCADA- ТЕХНОЛОГИЯ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Лекция 5:</b> «Мастер SCADA– современная технология проектирования АСУТП».</li> <li>– Лабораторная работа №1. «Освоение графического редактора».</li> <li>– Лабораторная работа №2. «Динамизация мнемосхем объектов».</li> <li>– Лабораторная работа №3. «Организация взаимодействия между мастером OPC MODBUS и ПЛК150».</li> <li>– Оформление итогового отчета по практике</li> </ul>	34	<p>ОК – 7  ОПК – 1  ОПК – 2  ОПК – 6  ОПК – 9  ПК – 1  ПК – 2  ПК – 3</p>	30-50
	Итого:	108		60-100

## 6. ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Контроль результатов производственной практики студента проходит в форме *дифференцированного зачета* с публичной защитой отчета по практике, результат защиты 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.

### 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:

1. Простые и сложные высказывания, символы операций.
2. Операции конъюнкции, дизъюнкции, импликации и отрицания и их таблица истинности.
3. Булева алгебра. Элементарные конъюнкция и дизъюнкция
4. СКНФ
5. СДНФ
6. Формулы алгебры логики.
7. Функции булевой алгебры и способы их задания.
8. Минимизация произвольных логических функций
9. Работа в среде OWEN Logic. Построение принципиальных схем в среде OWEN Logic
10. Реализация логических схем систем автоматизации в среде OwenLogic.
11. Библиотеки среды OWEN Logic
12. Элементы памяти среды OWEN Logic
13. Отладка алгоритма работы программ систем управления в режиме симулятора
14. Теория автоматов. Этапы абстрактного и структурного синтеза

15. Типы элементарных автоматов
16. Элементарный автомат - универсальный триггер типа JK.
17. Элементарный автомат - триггер типа D.
18. Алгоритм синтеза конечного автомата, заданного графом.
19. Структурный синтез произвольного автомата.
20. Построение графа конечного автомата.
21. Создание таблицы переходов
22. Реализация функций математической логики в языке C++.
23. Базовые типы данных языка C++. Управляющие структуры.
24. Система ввода-вывода в языке C++. Функции. Библиотечные функции.
25. Объектно-ориентированное программирование. Абстрактные типы данных.
26. Структуры и классы. Объекты. Присваивание и передача объектов функциям.
27. Наследование. Множественное наследование. Виртуальные функции.
28. Перегрузка операторов. Операторы распределения памяти.
29. Шаблоны и обработка исключительных ситуаций.
30. Определение простого высказывания
31. Обозначения высказываний и логических знаков
32. Правила присвоения сложным высказываниям значения истина или ложь
33. Булева алгебра. Элементарные конъюнкция и дизъюнкция
34. СКНФ
35. СДНФ
36. Формулы алгебры логики.
37. Функции булевой алгебры и способы их задания.
38. Минимизация произвольных логических функций
39. Работа в среде OWEN Logic. Построение принципиальных схем в среде OWEN Logic
40. Реализация логических схем систем автоматизации в среде OwenLogic.
41. Библиотеки среды OWEN Logic
42. Элементы памяти среды OWEN Logic
43. Отладка алгоритма работы программ систем управления в режиме симулятора
44. Решение индивидуальных задач дистанционного зондирования земли (ДЗЗ)
45. Определите цели и задачи данной учебной практики?
46. Каков организационный порядок проведения практики?
47. В чем состоят основные правила техники безопасности при выполнении лабораторных работ?
48. Что понимается под электромагнитным реле? Какие характеристики определяют основные показатели назначения реле?
49. Что понимается под реле специального функционального назначения?
50. Что понимается под программируемым реле (ПР)?
51. Что является структурной основой ПР?
52. Какими техническими характеристиками обладает ПР110?
53. Объясните функциональную схему ПР110.
54. Как организовано подача питания к ПР110?
55. Объясните характеристики и организацию дискретных входов?
56. Объясните характеристики и организацию дискретных выходов?
57. Объясните назначение часов реального времени.
58. Объясните назначение интерфейса UART.
59. Чем отличаются технические характеристики ПР114 от ПР110?
60. Объясните функциональную схему ПР114
61. Что понимается под гальванической развязкой электрических цепей и как она организована во входных цепях?
62. Объясните характеристики и организацию дискретных входов?
63. Объясните характеристики и организацию дискретных выходов?

64. Каков вычислительный ресурс ПР114.
65. Как реализуется программирование ПР110 и ПР114?
66. Объясните функциональную схему ПР200.
67. Каков вычислительный ресурс ПР200.
68. Как осуществляется программирование ПР ОВЕН?
69. Объясните принцип организации модулей LOGO!
70. Каковы технические характеристики LOGO!Pure?
71. Какие возможности входных цепей LOGO!Pure?
72. Какие возможности выходных цепей LOGO!Pure?
73. Какими модулями обеспечивается расширение функциональных возможностей LOGO!Pure?
74. Какое назначение коммутационного модуля?
75. Как осуществляется программирование устройств LOGO!?
76. Объясните принцип организации модулей EASY
77. Каковы технические характеристики EASY?
78. Какие возможности входных цепей EASY?
79. Какие возможности выходных цепей EASY?
80. Какими модулями обеспечивается расширение функциональных возможностей EASY?
81. Как осуществляется программирование устройств EASY?
82. Что понимается под плавным пуском электродвигателя?
83. Для чего нужен плавный пуск электродвигателя?
84. Почему плавный пуск электродвигателя важен для повышения надежности технологического оборудования?
85. Что понимается под реверсивным устройством плавного пуска?
86. Что понимается под тиристорным коммутатором переменного тока?
87. Что понимается под симисторным коммутатором переменного тока?
88. Объясните эпюру фазового регулирования напряжения питания переменного тока.
89. Объясните укрупненную схему устройства плавного пуска.
90. Каким образом определяется оптимальный момент открытия тириستоров
91. Объясните укрупненную структурную схему частотного регулируемого электропривода.
92. Нарисуйте типовую схему преобразователя частоты и поясняющие эпюры.
93. Что понимается под широтно-импульсной модуляцией сигнала?
94. Как осуществляется формирование широтно-модулированного сигнала в частотном преобразователе?
95. Что такое IGBT транзистор?
96. Какие достоинства IGBT транзистора определили его применение в преобразователях частоты?
97. Как выделяется синусоидальная составляющая выходного сигнала?
98. Объяснить схемное решение наиболее простого частотного преобразователя.
99. Объясните схему преобразователя частоты, позволяющего управлять и амплитудой выходного сигнала.
100. Какое назначение ОВЕН ПЛК100 и ПЛК150?
101. Объясните функциональную схему ПЛК100?
102. Объясните построенную на базе ПЛК100 системы с подключениями по RS232.
103. Объясните функциональную схему ПЛК150?
104. Как осуществляется подключение к ПЛК150 входных дискретных сигналов: транзисторный ключ/ «сухой контакт» ?
105. Как осуществляется подключение к ПЛК150 входных аналоговых сигналов: постоянный ток/напряжение, термopара, термосопротивление?
106. Как осуществляется подключение к дискретным выходам ПЛК150?
107. Как осуществляется подключение к аналоговым выходам ПЛК150?

108. Какие интерфейсные каналы используются в ПЛК150?
109. Объясните функциональную схему ПЛК160?
110. Нарисуйте схему подключения датчиков к дискретным входам ПЛК160.
111. Нарисуйте схему подключения аналоговых датчиков к ПЛК160.
112. Нарисуйте схему подключения аналоговых выходов ПЛК160.
113. Нарисуйте схему подключения дискретных выходов ПЛК160.
114. Как осуществляется подключение к аналоговым выходам ПЛК160?
115. Какие интерфейсные каналы используются в ПЛК160?
116. Объясните схему подключения к ПЛК модулей ввода-вывода и назовите типы модулей ввода-вывода.
117. Какие имеются специальные модули ввода-вывода, расширяющие системные возможности комплекса?
118. Какое назначение ОВЕН ПМ01?
119. С помощью каких интерфейсов осуществляется подключение ПМ01 к ПЛК?
120. Объясните схему преобразования интерфейсов RS232-RS485.
121. Объясните схему подключения преобразователя USB/RS485.
122. Объясните схему повторителя сигналов RS485.
123. Для чего необходим повторитель сигналов RS485?
124. Объясните системные преобразователя Ethernet-RS232/RS485.
125. Каково назначение в системе модуля архиватора данных ОВЕН МСД-200?
126. Приведите пример обоснованного использования архиватора в системе.
127. Объясните принцип построения контроллеров WAGO I/O.
128. Какие возможности в создании систем поддерживают контроллеры WAGO I/O?
129. В WAGO I/O есть контроллеры двух типов. В чем различие их назначений?
130. Какой в WAGO I/O используется принцип подключения модулей ввода-вывода?
131. В чем особенность WAGO-клемм?
132. Объясните схемное решение модуля ввода дискретных сигналов.
133. Объясните схемное решение модуля вывода дискретных сигналов.
134. Объясните схемное решение модуля ввода аналоговых сигналов.
135. Объясните схемное решение модуля вывода аналоговых сигналов.
136. Какое назначение специальных модулей в номенклатуре WAGO I/O?
137. Объясните функциональные возможности средств программирования WAGO I/O.
138. В чем общность и отличие WAGO I/O и российской Fastwel I/O.

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**

### 7.1. Литература

1. Раннев Г.Г. Методы и средства измерений: Учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки диплом. спец.653700 «Приборостроение»

- специальности «Информационно-измерительная техника и технологии».-3-е изд., стереотип.-М.: Академия, 2006.-330с.(Высшее профессиональное образование).
2. Сайлер, Брайн, Споттс, Джеф. Использование Visual Basic 6. Специальное издание.: Пер. с англ. – М.:Издательский дом «Вильямс», 2005.832 с.: ил.
  3. Теория измерений: Учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. «Приборостроение» Направление подготовки диплом.спец./Т.И. Мурашкина, В.А. Мещеряков, Е.А. Бадеева, Е.В. Шалобаев. - М.: Высшая школа, 2007.-150с.
  4. Мазуркин, П.М. Основы научных исследований: Учебное пособие / Федеральное агентство по образов. Марийский государственный технический университет. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 410 с.
  5. Гоберман В.А. Методология научного эксперимента и построения моделей, обладающих стохастическими свойствами. Применение математических методов к обработке результатов экспериментов при подборе и анализе уравнений регрессии: Учебное пособие для студентов вузов/Л.А. Гоберман.-М.: МГУЛ,2009.-265с.
  6. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике для научных работников и инженеров. - М. Наука, 2009,-720с.
  7. Чернобровина О.К. Электронный конспект по курсу «Использование ПЭВМ в профессиональной деятельности и быту».
  8. Закон Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений» от 27 апреля 1993 г. №4871-1.
  9. Закон Российской Федерации «О стандартизации» от 10 июня 1993 г. №5154-1.
  10. ГОСТ 8.381-80 ГСИ. Эталоны. Способы выражения погрешностей.
  11. ГОСТ 8.401-80 ГСИ. Классы точности средств измерений. Общие требования.
  12. ГОСТ 8.417-81 ГСИ. Единицы физических величин.
  13. ГОСТ 8.508-84 ГСИ. Метрологические характеристики средств измерения и точностные характеристики. Раздел III. СЕРТИФИКАЦИЯ. Глава 13. Деятельность органов по сертификации и лаборатористики средств автоматизации ГСП. Общие методы оценки и контроля.
  14. ГОСТ Р 1.4-93 ГСС. Стандарты отраслей, предприятий, научно-технических, инженерных обществ и других общественных организаций. Общие положения.
  15. ГОСТ 16465-70. Сигналы радиотехнические измерительные. Термины и определения.
  16. Водовозов А.М. Элементы систем автоматики: Учебное пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 140604"Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов" направления подготовки "Электротехника, электромеханика и электротехнологии". / 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр "Академия", 2008. - 219 с.
  17. Сумительнов В.Н. Конспект лекций «Элементы и устройства систем автоматики». Электронный документ. МФМГТУ им. Баумана (МГУЛ), КФ, кафедра «Систем автоматического управления».
  18. ОВЕН. Каталог 2016. Оборудование для автоматизации
  19. SIEMENS. Каталог продукции 2016. Компоненты для автоматизации
  20. WAGO-I/O-SYSTEM. Каталог продукции 2016. Компоненты для автоматизации.

## 7.2. Интернет-ресурсы

1. <http://ru.wikipedia.org> – интернет ресурс универсальной энциклопедии
2. <http://www.ras.ru> – официальный сайт Российской академии наук
3. <http://www.strf.ru> – электронное издание «Наука и технологии России»
4. <http://www.raen.info/> – официальный сайт Российской академии естественных наук
5. <http://www.rsl.ru/> – официальный сайт Российской государственной библиотеки
6. <http://russianpatent.info/> – сайт патентного бюро Russian Patent

7. [http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru](http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru) – сайт ФГБУ «Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС)»
8. <http://www.owenlogic.ru/> – Руководство пользователя OWEN Logic

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

При проведении практики используются:

- MatCAD,
- MathLab,
- OWEN Logic,
- Visual Basic,

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

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций (компьютерный класс) (ГУК-350)

Стол для преподавателя – 1 шт. стол компьютерный – 17 шт.; стул – 18 шт. Доска маркерная, Компьютер intel (R) Core (TM) i5 4450 @3.20 GHz, DDR3, 8 Gb – 16 шт. Монитор АОС m2060sw 19” – шт. Стационарный проектор EPSON EB X31 – 1 шт. Экран, Базовое ПО: Windows 10 Pro, ПО приобретено с оборудованием, Прикладное ПО: AutoCAD 2018 Лицензия: 566-84585926 от 2018-2020 г.г.; SolidWorks 2010, Договор № Ш31109М от 13 января 2010 г; КЗ-Мебель, Договор №100/04/09-НН от 06.04.2009; КЗ-Коттедж, Договор № 62/06/08-НН от 04.06.2008; Archicad 21, Договор до 2021 года. Серийный номер: SE2F5-XXXXXX-XXXXXX-INYPX; bCAD, Лицензионный договор №RU39FA-1303130101 ,бессрочный от.2013 г.; Базис Мебельщик, договор №БИ-01/08 от 18 февраля 2008г.; АРМ civil Engineering, ST, Номер ключа лицензирования: сетевой XXXXXX55, локальный XXXXXX80 Свободно распространяемое ПО: OpenOffice 4.1.6 (ru), <https://www.openoffice.org/>, Бесплатная, Freeware 01.09.2019; VisualStudio2010 Express , <https://freeanalogs.ru/>, Бесплатная, Freeware 01.09.2019; Dev C++, <https://freeanalogs.ru/>, Бесплатная, Freeware 01.10.2019; SMathStudio, <https://ru.smath.com/>, Бесплатная, Freeware 01.09.2019; Scilab 6.0.2, <http://www.scilab.org>, Бесплатная, Freeware 01.09.2019