

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ(МОДУЛЯ)

УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

Специальность
21.05.04 Горное дело

Направленность (специализация) программы
Электрификация и автоматизация горного производства

Уровень высшего образования – специалитет

Форма обучения
Очная

| | |
|----------|---|
| Институт | Горного дела и транспорта |
| Кафедра | Горных машин и транспортно-технологических комплексов |
| Курс | 5 |
| Семестр | 9 |

Магнитогорск
2017г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело, утвержденного приказом МОиН РФ от 17.10.2016 г. № 1298.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры горных машин и транспортно-технологических комплексов «27» января 2017 г., протокол № 7.

Зав. кафедрой  / А.Д. Кольга/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и транспорта «31» января 2017 г., протокол № 7.

Председатель  / С.Е. Гавришев/

Рабочая программа составлена: доцент кафедры ГМиГТК, к.т.н., доцент

 / В.С. Великанов/

Рецензент: заведующий лаборатории ООО «УралГеоПроект»

 / Ар.А. Зубков/

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Управление техническими системами» являются:

- формирование и развитие знания принципов построения математических моделей технологических процессов и оборудования, элементов теории сбора и переработки технологической информации, формирования сигналов управления для передачи их исполнительным органам – приводам различных типов, обеспечивающим функционирование систем в соответствии с поставленными задачами;
- формирование и развитие способности проектирования, сборки, наладки, монтажа и пуско-наладки систем автоматизации, включая программирование контроллеров и SCADA-пакетов, установленных на персональных компьютерах.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки специалиста

Дисциплина «Управление техническими системами» входит в вариативную часть дисциплин по выбору профессионального цикла (Б1.В.ДВ.1.1) основной образовательной программы ВО по специальности 21.05.04 «Горное дело», специализации «Электрификация и автоматизация горного производства». Изучается студентами на 5 курсе (9 семестр).

Для изучения дисциплины необходимы знания, сформированные в результате изучения:

- Б1.Б.9 Математики;
- Б1.Б.10 Физики;
- Б1.Б.13 Информатики;
- Б1.Б.25 Электротехники;
- Б1.В.ДВ.5.1 Средств электроавтоматики в гидро- и пневмоприводах;
- Б1.В.ДВ.5.2 Теории автоматов;
- Б1.Б.36 Физических основ электроники;
- Б1.Б.37 Теории автоматического управления;
- Б1.Б.41 Силовой преобразовательной техники;
- Б1.В.ОД.4 Автоматизированного электропривода машин и установок горного производства;
- Б1.В.ДВ.3.1 Диагностики и надежности автоматизированных систем;
- Б1.В. ДВ.3.2 Организации эксплуатации автоматизированных систем.

Знания, полученные при изучении данной дисциплины, будут необходимы для изучения следующих дисциплин:

- Б1.В.ОД.5 Автоматики машин и установок горного производства;
- Б1.В.ДВ.6.1 Программируемые контроллеры в системах автоматизации производственных процессов;
- Б1.В.ДВ.6.2 Современных систем автоматизации на горных предприятиях.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Управление техническими системами» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения |
|--|---|
| ОПК-7 умением пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов | |
| Знать | <ul style="list-style-type: none"> - Демонстрирует частичные знания схем подключения к входам и выходам программируемого реле - Демонстрирует знания схем подключения к входам и выходам программируемого логического контроллера и программируемого реле, но только российской фирмы Owen или RealLab - Раскрывает полное знание схем подключения к входам и выходам программируемого логического контроллера и программируемого реле |
| Уметь | <ul style="list-style-type: none"> - При подключении датчиков к программируемому реле, программируемому логическому контроллеру использует только дискретные входы и дискретные выходы и при разработке конкретной системы не учитывает множество сложных практических вопросов, касающихся стандартизации, безопасности, коммерческой эффективности, технологичности, точности, надежности, совместимости, технического сопровождения и т.п. - Подключает к компьютеру (программируемому реле, программируемому логическому контроллеру) датчики, измерительные преобразователи и исполнительные устройства, но только российской фирмы Owen или RealLab - Готов и умеет подключать к компьютеру (программируемому реле, программируемому логическому контроллеру) датчики, имеющие стандартный сигнал по напряжению ± 10 В и по току $4 \div 20$ мА, измерительные преобразователи и исполнительные устройства |
| Владеть | <ul style="list-style-type: none"> - Владеет отдельными экспериментальными методами получения моделей технологических объектов управления - Владеет приемами идентификации технологических объектов управления - Демонстрирует владение экспериментальными методами получения моделей технологических объектов управления |
| ПСК-10.4 способностью и готовностью создавать и эксплуатировать системы автоматизации | |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения |
|--|---|
| технологических процессов, машин и установок горного производства | |
| Знать | - Сформированные знания функций основных логических элементов и функциональных блоков программы |
| Уметь | - В целом успешно, но для решения ряда задач малой автоматизации, с использованием только программируемого реле и среды программирования OwenLogic - В целом успешные, но только для сред программирования OwenLogic и CoDeSys - Сформированное умение разрабатывать коммутационную программу для программируемого реле и для программируемого логического контроллера по собственному алгоритму на пяти языках программирования международного стандарта МЭК 61131-3 |
| Владеть | - В целом успешное, но с последующей разработкой коммутационной программы только для дискретных входов и выходов - В целом успешное, но с последующей разработкой коммутационной программы только на графическом языке релейно-контактных схем или функциональных блоковых диаграмм - Успешное проектирование релейно-контактной комбинационной системы логического управления с последующей разработкой коммутационной программы на графическом языке релейно-контактных схем, функциональных блоковых диаграмм и последовательностных функциональных диаграмм |

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 73,9 акад. часов:
 - аудиторная – 72 акад. часов;
 - внеаудиторная – 1,3 акад. часов
- самостоятельная работа – 34,1 акад. часов;

| Раздел/ тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | самост. раб. | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
|-----------------------------------|---------|--|------------------|--------------|-------------------------------|---|---------------------------------------|
| | | лекции | лаборат. занятия | | | | |
| 1. Введение Объект дисциплины. | 9 | 2 | 2/1 | 3 | Устный опрос; Составление: | | ОПК-7 – |

| Раздел/ тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | самост. раб. | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
|--|---------|--|------------------|--------------|---|--|---------------------------------------|
| | | лекции | лаборат. занятия | | | | |
| Предмет дисциплины. Путь развития современного производства. Классификация и структура современных технологических объектов управления (ТОУ). Место и роль электропривода в автоматизированных системах управления технологическими процессами (АСУ ТП). Назначение, характеристика и структура современных АСУ ТП | | | | | электрической схемы подключения ПЛК; электрической принципиальной схемы для управляющей программы; управляющей программы на основе ДФБ или РКС | | зுவ ПСК-10.4– зுவ |
| 2. Управляемость технологического процесса Идеально управляемый технологический процесс. Количественная оценка степени неупорядоченности технологического объекта. Количественная оценка необходимого объема управления. Основные выводы | 9 | 2 | 2/1 | 4 | Устный опрос; решение задачи: идентификация одномерных детерминированных объектов | Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Защита лабораторных работ. Проверка индивидуального задания и его защита. | ОПК-7 – зுவ ПСК-10.4– зுவ |
| 3. Получение информации о ТОУ Связи управляющего устройства с оператором: прямая связь; обратная связь. Связи управляющего устройства с технологическим объектом управления: прямая связь; обратная связь | 9 | 2 | 4/2 | 4 | Устный опрос; Составление: электрической схемы подключения ПЛК; электрической принципиальной схемы для управляющей программы; управляющей программы на основе ДФБ или РКС | Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Защита лабораторных работ. Проверка индивидуального задания и его защита. | ОПК-7 – зுவ ПСК-10.4– зுவ |
| 4. Преобразование | 9 | 3 | 4 | 4 | Устный опрос; | Индивидуальное | ОПК- |

| Раздел/ тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | самост. раб. | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
|--|---------|--|------------------|--------------|--|--|---------------------------------------|
| | | лекции | лаборат. занятия | | | | |
| технологической информации Материальный носитель информации. Виды и форма сигналов. Квантование сигналов по уровню и времени. Импульсные сигналы, квантованные по амплитуде, частоте и скважности. Теорема В.А. Котельникова | | | | | решение задачи: идентификация многомерных объектов | собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Защита лабораторных работ. Проверка индивидуального задания и его защита. | 7 – зув ПСК-10.4–зув |
| 5. Передача и защита информации от помех Пропускная способность канала связи без помех. Пропускная способность канала связи с помехами и принципы построения помехозащищенных кодов: схема передачи сообщений; геометрическая модель двоичного кода; классификация помехоустойчивых двоичных кодов | 9 | 2 | 4/2 | 4 | Устный опрос; Составление: электрической схемы подключения ПЛК; электрической принципиальной схемы для управляющей программы; управляющей программы на основе ДФБ или РКС | Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Защита лабораторных работ. Проверка индивидуального задания и его защита. | ОПК-7 – зув ПСК-10.4–зув |
| 6. Задачи идентификации ТОУ Модель объекта. Идентификация объекта. Целевая функция. Оценка качества модели. Основные требования к формальным моделям. Основные выводы | 9 | 2 | 4/2 | 4 | Устный опрос; решение задачи: динамическая идентификация | Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Защита лабораторных работ. Проверка индивидуального задания и его защита. | ОПК-7 – зув ПСК-10.4–зув |
| 7. Аналитические методы получения математических моделей технологических объектов Модели элементов. | 9 | 6 | 4/2 | 4 | Устный опрос; Составление: электрической схемы подключения ПЛК; электрической принципиальной схемы | Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Защита лабораторных работ. Проверка | ОПК-7 – зув ПСК-10.4–зув |

| Раздел/ тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | самост. раб. | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
|---|---------|--|------------------|--------------|---|---|---------------------------------------|
| | | лекции | лаборат. занятия | | | | |
| Модели многосвязных систем | | | | | для управляющей программы; управляющей программы на основе ДФБ или РКС | индивидуального задания и его защита. | |
| 8. Экспериментальные методы получения моделей ТОУ Идентификация одномерных детерминированных объектов. Идентификация многомерных объектов. Динамическая идентификация. Экспериментальные модели недетерминированных объектов | 9 | 8 | 8/2 | 4 | Устный опрос; решение задачи: экспериментальные модели недетерминированных объектов | | ОПК-7 – зув ПСК-10.4 – зув |
| 9. Микропроцессоры в технических системах управления Архитектура автоматизированной системы. Промышленные сети и интерфейсы. Защита от помех. Измерительные каналы. ПИД-регуляторы. Контроллеры для систем автоматизации. Программное обеспечение | 9 | 9 | 4 | 3,1 | Устный опрос; Составление: электрической схемы подключения ПЛК; электрической принципиальной схемы для управляющей программы; управляющей программы на основе ДФБ или РКС | Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Защита лабораторных работ. Проверка индивидуального задания и его защита. | ОПК-7 – зув ПСК-10.4 – зув |
| Итого по разделу | | 27 | 24/8 | 21 | | Реферат | |
| Итого по дисциплине | | 36 | 36/12 | 34,1 | | зачет | |

5 Образовательные и информационные технологии

1. **Традиционные образовательные технологии** ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. Технологии проектного обучения – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексию.

Основной тип проектов:

Исследовательский проект – структура приближена к формату научного исследования (доказательство актуальности темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, выдвижение гипотезы, обобщение результатов, выводы, обозначение новых проблем).

4. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-прессконференция.

5. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа по освоению дисциплины необходима для углубленного изучения материала курса. Самостоятельная работа студентов регламентируется графиками учебного процесса и самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов состоит из следующих взаимосвязанных частей:

- 1) Изучение теоретического материала в форме:
 - Самостоятельное изучение учебной и научно литературы по теме
 - Поиск дополнительной информации по теме(работа с библиографическими материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).
 Остаточные знания определяются результатами сдачи экзамена (зачета).
- 2) Подготовка к лабораторным занятиям
- 3) Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ
- 4) Выполнение курсового проекта (КП).

Самостоятельная работа выполняется студентами на основе учебно-методических материалов дисциплины, приведенных в разделе 7.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) за период обучения и проводится в форме зачета, экзамена, защиты курсового проекта.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|--|--|--------------------------------|
| ОПК-7 умением пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов | | |
| Знать | Демонстрирует частичные знания схем подключения к входам и выходам | Теоретические вопросы к зачету |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---|--------------------------------|
| | <p>программируемого реле</p> <p>Демонстрирует знания схем подключения к входам и выходам программируемого логического контроллера и программируемого реле, но только российской фирмы Owen или RealLab</p> <p>Раскрывает полное знание схем подключения к входам и выходам программируемого логического контроллера и программируемого реле</p> | |
| Уметь | <p>При подключении датчиков к программируемому реле, программируемому логическому контроллеру использует только дискретные входы и дискретного выходы и при разработке конкретной системы не учитывает множество сложных практических вопросов, касающихся стандартизации, безопасности, коммерческой эффективности, технологичности, точности, надежности, совместимости, технического сопровождения и т.п.</p> <p>Подключает к компьютеру (программируемому реле, программируемому логическому контроллеру) датчики, измерительные преобразователи и исполнительные устройства, но только российской фирмы Owen или RealLab</p> <p>Готов и умеет подключать к компьютеру (программируемому реле, программируемому логическому контроллеру) датчики, имеющие стандартный сигнал по напряжению ± 10 В и по току $4 \div 20$ мА, измерительные преобразователи и исполнительные устройства</p> | Теоретические вопросы к зачету |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|--|--|--------------------------------|
| Владеть | <p>Владеет отдельными экспериментальными методами получения моделей технологических объектов управления</p> <p>Владеет приемами идентификации технологических объектов управления</p> <p>Демонстрирует владение экспериментальными методами получения моделей технологических объектов управления</p> | Теоретические вопросы к зачету |
| ПСК-10.4 способностью и готовностью создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства | | |
| Знать | Сформированные знания функций основных логических элементов и функциональных блоков программы | Теоретические вопросы к зачету |
| Уметь | <p>В целом успешно, но для решения ряда задач малой автоматизации, с использованием только программируемого реле и среды программирования OwenLogic</p> <p>В целом успешные, но только для сред программирования OwenLogic и CoDeSys</p> <p>Сформированное умение разрабатывать коммутационную программу для программируемого реле и для программируемого логического контроллера по собственному алгоритму на пяти языках программирования международного стандарта МЭК 61131-3</p> | Теоретические вопросы к зачету |
| Владеть | <p>В целом успешное, но с последующей разработкой коммутационной программы только для дискретных входов и выходов</p> <p>В целом успешное, но с последующей разработкой коммутационной программы только на графическом</p> | Теоретические вопросы к зачету |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|--|--------------------|
| | <p>языке релейно-контактных схем или функциональных блоковых диаграмм</p> <p>Успешное проектирование релейно-контактной комбинационной системы логического управления с последующей разработкой коммутационной программы на графическом языке релейно-контактных схем, функциональных блоковых диаграмм и последовательностных функциональных диаграмм</p> | |

Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по теоретическим вопросам.

Показатели и критерии оценивания зачета:

– на оценку «**зачтено**» – обучающийся демонстрирует уровень сформированности компетенций выше порогового: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «**не зачтено**» – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Перечень тем для подготовки к семинарским занятиям:

1. Датчики робота с цикловым управлением.
2. Датчики робота с позиционным управлением (на примере робота «Универсал - 5»).
3. Структурная схема робота с цикловым управлением.
4. Структурная схема робота с позиционным управлением.
5. Структурная схема робота с контурным управлением.
6. Датчики устройства безопасности мостовых кранов.
7. Датчики и устройства безопасности стреловых кранов.
8. Датчики и устройства безопасности козловых кранов.
9. Датчики и устройства безопасности лифтов.

Примерный перечень тем рефератов:

1. Датчики робота с цикловым управлением.
2. Датчики робота с позиционным управлением (на примере робота «Универсал - 5»).
3. Структурная схема робота с цикловым управлением.
4. Структурная схема робота с позиционным управлением.
5. Структурная схема робота с контурным управлением.
6. Датчики устройства безопасности мостовых кранов.
7. Датчики и устройства безопасности стреловых кранов.
8. Датчики и устройства безопасности козловых кранов.
9. Датчики и устройства безопасности лифтов.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Итоговая аттестация по дисциплине «Управление техническими системами» заключается в сдаче зачета студентами по дисциплине.

Для получения итоговой аттестации необходимо:

- посещение и текущая работа на всех занятиях;
- посещение и выполнение практических работ;
- выполнение и защита заданных задач по разделу экспериментальные методы получения моделей ТОО.

Вопросы, выносимые на зачет, в полном объеме отражаются в лекционном цикле, практических занятиях и самостоятельной работе студентов.

Перечень тем и заданий для подготовки к зачету:

1. Датчики робота с цикловым управлением.
2. Датчики робота с позиционным управлением (на примере робота «Универсал - 5»).
3. Структурная схема робота с цикловым управлением.
4. Структурная схема робота с позиционным управлением.
5. Структурная схема робота с контурным управлением.
6. Датчики устройства безопасности мостовых кранов.
7. Датчики и устройства безопасности стреловых кранов.
8. Датчики и устройства безопасности козловых кранов.
9. Датчики и устройства безопасности лифтов.

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

– на оценку «зачтено» – обучающийся показывает пороговый уровень форсированности компетенций, т.е. показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку «не зачтено» – результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

10. Бржозовский, Б. М. Управление системами и процессами: учебник для студентов вузов / Б. М. Бржозовский, В. В. Мартынов, А. Г. Схиртладзе. – 2-е изд., перераб. и доп. – Старый Оскол: ТНТ, 2015. – 295 с.

11. Кузьмин А.В. Теория систем автоматического управления: учебник. - Старый Оскол: ТНТ, 2015. – 224 с.

б) Дополнительная литература:

12. Автоматизация типовых технологических процессов и установок: Учебник для вузов / А.М. Корытин, Н.К. Петров, С.Н. Радимов, Н.К. Шапарев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 432 с.

13. Денисенко В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием. – М.: Горячая линия-Телеком, 2009. – 608 с.

14. Минаев И.Г. Программируемые логические контроллеры: практическое руководство для начинающего инженера / И.Г. Минаев, В.В. Самойленко. – Ставрополь: АРГУС, 2009. – 100 с.

15. Дорф Р. Современные системы управления / Р. Дорф, Р. Бишоп. Пер. с англ. Б.И. Копылова. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2002. – 832 с.

16. Деменков Н.П., Васильев Г.Н. Управление техническими системами: учебник. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. – 399 с.

17. Кочетков В.П. Основы теории управления: учебное пособие для вузов / В.П. Кочетков. – Ростов на/Д: Феникс, 2012. – 411 с.

18. Левшин Г.Е. Управление техническими системами: Учебное пособие. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2008. – 114 с.

19. Кузнецов Е.С. Управление техническими системами: Учебное пособие. – М.: МАДИ, 2003. – 247 с.

в) Методические указания:

1. Мацко Е.Ю. Управление техническими системами. Методические указания к практическим работам для студентов специальности 170900. –Магнитогорск: МГТУ, 2004, 35с.

2. Бурдаков С.Ф., Первозванский А.А. Динамический расчет электромеханических следящих приводов промышленных роботов. Учебное пособие. –Л.: ЛПИ. –72 с.

3. Робототехника и ГАП /Под ред. И.М. Макарова, 9 -я кн. Лабораторный практикум. -М.: Высшая школа,1986.

4. Точилкин В.В.,Мацко Е.Ю. Управление робототехническими системами. Методические указания к лабораторным работам для студентов специальности 190205. –Магнитогорск: МГТУ, 2005, 28с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. OwenLogicv.1.8.90.7193 или старше;

2. http://www.owen.ru/uploads/rp_programma_owen_logic_v08.pdf – Среда программирования OwenLogic. Руководство пользователя;

3. http://www.owen.ru/uploads/rp_pr200_21.pdf – ПР200. Руководство пользователя;

4. http://www.owen.ru/uploads/re_pr200_2099.pdf – Устройство управляющее многофункциональное ПР200. Руководство по эксплуатации;

5. <http://www.owen.ru/62091853> – Учебный центр - вебинары;

6. CoDeSys v.2.3.9.41 или старше;

7. http://www.kipshop.ru/CoDeSys/steps/codesys_v23_ru.pdf – Руководство пользователя по программированию ПЛК в CODESYS;

8. [http://www.owen.ru/upl_files/PO/rie_plk110\[m02\]_2311.pdf](http://www.owen.ru/upl_files/PO/rie_plk110[m02]_2311.pdf) – Руководство по эксплуатации ПЛК110 (M02);

9. Издательство «Лань», режим доступа: <http://e.lanbook.com/> (договор от 05.11.2013 №К-162-13; договор от 05.11.2013 №К-163-13; договор от 15.07.2014 №Д-892-14; договор от 15.07.2014 №Д-893-14), а также Издательство «ИНФРА-М», режим доступа: <http://znanium.com/> (договор от 15.07.2014 №Д-891-14);

10. <http://standard.gost.ru> – Госстандарт.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

| Тип и название аудитории | Оснащение аудитории |
|--|---|
| Лекционная аудитория 102 | 1. Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации: - проектор; - экран; - компьютер. 2. Программное обеспечение: - Owen Logic v.1.8.90.7193; - CoDeSys v.2.3.9.41. |
| Лабораторная аудитория 102 | 1. Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации: - проектор; - экран; - компьютер. 2. Программное обеспечение: - Owen Logic v.1.8.90.7193; - CoDeSys v.2.3.9.41. |
| Компьютерный класс | Персональные компьютеры с пакетом MSOffice, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета |
| Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки | Персональные компьютеры с пакетом MSOffice, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета |