

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



ПРОВЕРЖАЮ:
Директор института
С.Е. Гавришев
« » 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

Направление подготовки (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
2017 г.

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 ГМиТТК, к.т.н., доцент

 / В.С. Великанов/

Рецензент: заведующий лаборатории ООО «УралГеоПроект»

 / Ар.А. Зубков/

Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	Раздел программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата. № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
1	№ 8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	Протокол №1 от 31.08.17	
С 01.09.17 по 27.10.17 по распоряжению №10-39/70 от 01.09.2017				
2	№ 8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	Протокол №3 от 23.10.18	
С 21.09.18 по 08.11.19 по распоряжению №10-39/75 от 21.09.18				
3	№ 8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	Протокол №3 от 11.10.19	
С 21.023.10.19 по 01.11.19 по распоряжению №10-39/93 от 23.10.19				

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	Уровень освоения компетенций		
	Пороговый уровень	Средний уровень	Высокий уровень
ОПК-7 умением пользоваться компьютером как средством управления и			

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций		
	Пороговый уровень	Средний уровень	Высокий уровень
обработки информационных массивов			
Знать схемы подключения дискретных и аналоговых датчиков, а также схемы подключения нагрузки	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 подключать к компьютеру (программируемому реле, программируемому логическому контроллеру) датчики, измерительные преобразователи и исполнительные устройства	При подключении датчиков к программируемому реле, программируемому логическому контроллеру использует только дискретные входы и 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÷20 мА, измерительные преобразователи и исполнительные устройства
Владеть экспериментальными методами получения моделей технологических объектов управления	Владеет отдельными экспериментальными методами получения моделей	Владеет приемами идентификации технологических объектов управления	Демонстрирует владение экспериментальными методами получения моделей

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций		
	Пороговый уровень	Средний уровень	Высокий уровень
	технологических объектов управления		технологических объектов управления
ПСК-10.4 способностью и готовностью создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства			
Знать языки программирования для ПЛК и ПР		Сформированные знания функций основных логических элементов и функциональных блоков программы	
Уметь разрабатывать коммутационную программу для программируемого реле и для программируемого логического контроллера по собственному алгоритму	В целом успешно, но для решения ряда задач малой автоматизации, с использованием только программируемого реле и среды программирования Owen Logic	В целом успешные, но только для сред программирования Owen Logic 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 синтезом релейно-контактной комбинационной и последовательно-логической системы управления	В целом успешное, но с последующей разработкой комбинационной программы только для дискретных входов и выходов	В целом успешное, но с последующей разработкой комбинационной программы только на графическом языке релейно-контактных схем или функциональных блок-диаграмм	Успешное проектирование релейно-контактной комбинационной системы логического управления с последующей разработкой коммутационной программы на графическом языке релейно-контактных схем, функциональных блок-диаграмм и последовательность

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций		
	Пороговый уровень	Средний уровень	Высокий уровень
			ных функциональных диаграмм

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 единицы 108 часов:

- аудиторная работа – 72 часа;
- самостоятельная работа – 36 часов;
- подготовка к зачету – 4 часа.

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	самост. раб.		
1. Введение Объект дисциплины. 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	9	2	2/1	3	Устный опрос; Составление: электрической схемы подключения ПЛК; электрической принципиальной схемы управляющей программы; управляющей программы на основе ДФБ или РКС	ОПК-7 – зув ПСК-10.4– зув
2. Управляемость технологического процесса Идеально управляемый технологический процесс. Количественная оценка степени неупорядоченности технологического объекта. Количественная оценка необходимого объема управления. Основные	9	2	2/1	4	Устный опрос; решение задачи: идентификация одномерных детерминированных объектов	ОПК-7 – зув ПСК-10.4– зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	самост. раб.		
выводы						
3. Получение информации о ТООУ 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	ОПК-7 – зув ПСК-10.4– зув
4. Преобразование 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	9	3	4	4	Устный опрос; решение задачи: идентификация многомерных объектов	ОПК-7 – зув ПСК-10.4– зув
Итого по разделу		9	12/4	15	Рубежная контрольная работа	
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	ОПК-7 – зув ПСК-10.4– зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	самост. раб.		
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	ОПК-7 – зув ПСК-10.4– зув
7. Аналитические методы получения математических моделей технологических объектов Модели элементов. Модели многосвязных систем	9	6	4/2	4	Устный опрос; Составление: электрической схемы подключения ПЛК; электрической принципиальной схемы для управляющей программы; управляющей программы на основе ДФБ или РКС	ОПК-7 – зув ПСК-10.4– зув
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.	9	9	4	5	Устный опрос; Составление: электрической схемы подключения ПЛК; электрической принципиальной схемы для управляющей программы;	ОПК-7 – зув ПСК-10.4– зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	самост. раб.		
Контроллеры для систем автоматизации. Программное обеспечение					управляющей программы на основе ДФБ или РКС	
Итого по разделу		27	24/8	21	Реферат	
Итого по дисциплине		36	36/12	36	Промежуточный контроль (зачет)	

5 Образовательные и информационные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процесса усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связи нового учебного материала с ранее освоенным.

Дискуссия – форма учебной работы, в рамках которой студенты высказывают свое мнение по проблеме, заданной преподавателем. Проведение дискуссий по проблемным вопросам подразумевает написание студентами эссе, тезисов или рефератов по предложенной тематике.

Дискуссия групповая – метод организации совместной коллективной деятельности, позволяющий в процессе непосредственного общения путем логических доводов воздействовать на мнения, позиции и установки участников дискуссии. Целью дискуссии является интенсивное и продуктивное решение групповой задачи. Метод групповой дискуссии обеспечивает глубокую проработку имеющейся информации, возможность высказывания студентами разных точек зрения по заданной преподавателем проблеме, тем самым, способствуя выработке адекватного в данной ситуации решения. Метод групповой дискуссии увеличивает вовлеченность участников в процесс этого решения, что повышает вероятность его реализации. Данный комплекс методов обучения используется в учебном процессе при проведении практических занятий.

Доклад (презентация) – публичное сообщение, представляющие собой развернутое изложение определенной темы, вопроса программы. Доклад может быть представлен различными участниками процесса обучения: преподавателем, приглашенным экспертом, студентом, группой студентов. Доклады направлены на

более глубокое изучение студентами лекционного материала или рассмотрения вопросов для дополнительного изучения. Данный метод обучения используется в учебном процессе при проведении курса практических занятий.

Пост-тест – тест на оценку, позволяющий проверить знания студентов по пройденным темам. Данный метод обучения используется в учебном процессе при проведении тестирования с использованием аттестационного педагогического измерительного материала для оценки качества знаний студентов по дисциплине. Используется на практических занятиях по всем темам дисциплины.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины, и в целом в учебном процессе составляет не менее 20% аудиторных занятий, что определяется требованиями и ФГОС с учетом специфики ООП.

Практические занятия проводятся в интерактивном режиме коллективного рассмотрения учебных задач по основным темам дисциплины. При этом особое внимание уделяется инженерному обоснованию принимаемых решений и получаемых результатов.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде чтения с проработкой материала и выполнения домашних заданий с консультациями преподавателя.

Раздел/ тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Формы контроля
1. Датчики работа с цикловым управлением. Идентификация одномерных детерминированных объектов	Проработка лекционного материала, изучение и конспектирование дополнительного материала, решение задачи	3	Устный опрос, проверка схемы работа с указанием мест расположения и типов датчиков, проверка решения задачи
2. Датчики работа с позиционным управлением (на примере работа «Универсал - 5»). Идентификация многомерных объектов	Проработка лекционного материала, изучение и конспектирование дополнительного материала, решение задачи	4	Устный опрос, проверка схемы работа с указанием мест расположения и типов датчиков, проверка решения задачи
3. Структурная схема работа с цикловым управлением. Динамическая идентификация	Проработка лекционного материала, изучение и конспектирование дополнительного материала, составление структурной схемы, решение задачи	4	Устный опрос, проверка структурной схемы, проверка решения задачи
4. Структурная схема работа с позиционным управлением. Экспериментальные модели недетерминированны	Проработка лекционного материала, изучение и конспектирование дополнительного материала, составление структурной схемы, решение задачи	4	Устный опрос, проверка структурной схемы, проверка решения задачи

Раздел/ тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Формы контроля
х объектов			
Итого по разделу		15	Рубежная контрольная работа
5. Структурная схема работа с контурным управлением	Проработка лекционного материала, изучение и конспектирование дополнительного материала, составление структурной схемы	4	Устный опрос, проверка структурной схемы
6. Датчики устройства безопасности мостовых кранов		4	Устный опрос, проверка схемы мостового крана с указанием мест расположения и типов датчиков
7. Датчики и устройства безопасности стреловых кранов		4	Устный опрос, проверка схемы стрелового крана с указанием мест расположения и типов датчиков
8. Датчики и устройства безопасности козловых кранов		4	Устный опрос, проверка схемы козлового крана с указанием мест расположения и типов датчиков
9. Датчики и устройства безопасности лифтов		5	Устный опрос, проверка схемы лифта с указанием мест расположения и типов датчиков
Итого по разделу		21	Реферат
Итого по дисциплине		36	Промежуточный контроль (Зачет)

Перечень тем для подготовки к семинарским занятиям:

1. Датчики работа с цикловым управлением.
2. Датчики работа с позиционным управлением (на примере работа «Универсал - 5»).
3. Структурная схема работа с цикловым управлением.
4. Структурная схема работа с позиционным управлением.
5. Структурная схема работа 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 работа 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 ТООУ.

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 лабораторных работам для студентов специальности 190205. –Магнитогорск: МГТУ, 2005, 28с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Owen Logic v.1.8.90.7193 или старше;
2. http://www.owen.ru/uploads/rp_programma_owen_logic_v08.pdf – Среда программирования Owen Logic. 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 MS Office, 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 MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета