

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева»
АРЗАМАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Глебов В.В.

« 19 » марта 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФТД.В.03 Автоматизированные системы управления и контроля

машиностроительных производств

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки магистров

Направление подготовки: 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств _____

(код и направление подготовки)

Направленность: Технология машиностроения _____

(наименование профиля, программы магистратуры)

Форма обучения: очная, очно-заочная _____

(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки: 2020 _____

Объем дисциплины: 108/3 з.е. _____

(часов/з.е)

Промежуточная аттестация: экзамен _____

(экзамен, зачет с оценкой, зачет)

Выпускающая кафедра: Технология машиностроения _____

(наименование кафедры)

Кафедра-разработчик: Технология машиностроения _____

(наименование кафедры)

Разработчик(и): Кангин М.В., к.т.н., доцент _____

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3+) по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1485 на основании учебного плана, принятого Ученым советом АПИ НГТУ, протокол от 30.12.2019 г. № 2

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика, протокол от 26.02.2020 г. № 3

Заведующий кафедрой _____ Глебов В.В.
(подпись) (ФИО)

Рабочая программа рекомендована к утверждению УМК института
протокол от 19.03.2020 г. № 2

Зам. директора по УР _____ Шурыгин А.Ю.
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в учебном отделе № 15.04.05-42

Начальник УО _____ Мельникова О.Ю.
(подпись)

Заведующая отделом библиотеки _____ Старостина О.Н.
(подпись)

Оглавление

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
1.1. Цель освоения дисциплины (модуля)	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	5
4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам.....	6
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	7
5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	7
5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	8
5.2.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости	Ошибка! Закладка не определена.
5.2.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине	Ошибка! Закладка не определена.
5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине	12
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	13
6.1 Учебная литература	13
6.2 Справочно-библиографическая литература	13
6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	14
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы	14
7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины.....	14
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	14
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	15
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	15
10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии.....	15
10.2 Методические указания для занятий лекционного типа	16
10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах.....	Ошибка! Закладка не определена.
10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа	16
10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся	16
10.6. Методические указания для выполнения РГР.....	Ошибка! Закладка не определена.
10.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы.....	Ошибка! Закладка не определена.
10.8 Методические указания по обеспечению образовательного процесса	16

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цель освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Автоматизированные системы управления и контроля машиностроительных производств» является получение знаний по разработке и отладке управляющих программ промышленных микроконтроллеров и управляющих программ обработки сложных деталей на станках с ЧПУ.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)

- разработка и отладка управляющих программ промышленных микроконтроллеров;
- разработка управляющих программ обработки сложных деталей на станках с ЧПУ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Автоматизированные системы управления и контроля машиностроительных производств» включена в перечень дисциплин обязательной части (части, формируемой участниками образовательных отношений), определяющих направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины «Технология машиностроения» и «САПР технологических процессов», необходимы при подготовке выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Автоматизированные системы управления и контроля машиностроительных производств» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины «Автоматизированные системы управления и контроля машиностроительных производств» направлен на формирование элементов профессиональной компетенции ПК-6 в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Таблица 3.1 – Формирование компетенций дисциплинами

Код компетенции / наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины							
	Компетенции берутся из УП по направлению подготовки бакалавра / магистра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-5								
Автоматизированные системы управления и контроля машиностроительных производств								
Конечно-элементное моделирование процессов и систем								
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР								

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Автоматизированные системы управления и контроля машиностроительных производств», соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП, представлен в табл. 3.2.

Таблица 3.2 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
--------------------------------	---

ПК-6 Способность выбирать и эффективно использовать материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку, средства автоматизации, контроля, диагностики, управления, алгоритмы и программы выбора и расчета параметров технологических процессов, технических и эксплуатационных характеристик машиностроительных производств, а также средства для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции	Знать: архитектуру и оборудование цифровых промышленных сетей автоматизированных систем управления, сетевые технологии, топологии и протоколы связи, промышленные шины, промышленные перепрограммируемые логические контроллеры дискретные и аналоговые модули ввода вывода информации.
	Уметь: формировать схемы из функциональных блоков, объединяя их друг с другом либо посредством внешних параметров, либо непосредственно линиями связи (графическими связями) при подготовке управляющих программ для промышленных контроллеров.
	Владеть: разрабатывать алгоритмы управляющих программ для промышленных контроллеров с использованием элементарных функций и функциональных блоков языка «Function Block Diagram».

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. ед. или 108 часа, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очного обучения / очно-заочного обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		2 семестр/ 2 семестр	№ семестра
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108/108	108/108	
1. Контактная работа:	36/16	36/16	
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	32/12	32/12	
занятия лекционного типа (Л)	6/2	6/2	
занятия семинарского типа (ПЗ – семинары, практические занятия и др.)	26/10	26/10	
лабораторные работы (ЛР)	-/-	-/-	
1.2. Внеаудиторная, в том числе	4/4	4/4	
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
текущий контроль, консультации по дисциплине	4/4	4/4	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)			
2. Самостоятельная работа (СРС)	72/92	72/92	
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	72/92	72/92	
Подготовка к экзамену (контроль)	-/-	-/-	
Подготовка <u>к зачету</u> / зачету с оценкой (контроль)			

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам

Таблица 4.2 – Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной/заочной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и инди- каторы достиже- ния компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	
		Контактная работа						Самосто- тельная работа сту-
		Лекции	Лабо- ра- торные работы	Практи- ческие занятия	Самосто- тельная работа сту-			
2 семестр/2 семестр								
ПК-6	Раздел 1 Системы числового программного управления							
	Тема 1.1. Типы систем программного управления. Классификация систем ЧПУ. Классификация станков с ЧПУ. Представление информации в системах ЧПУ. Алгоритмы управления. Измерительные преобразователи перемещений. Приводы подвижных органов оборудования с программным управлением. Пульты управления станков с ЧПУ.	3/1			18/23	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2]		
	Практическая работа №1. Исследование систем автоматического дискретного управления Практическая работа №2. Исследование характери- стик датчиков обратной связи		-/-	4/2 4/2	18/23	Подготовка к практическим занятиям [6.1.2], [6.2.1]		
	Итого по 1 разделу	3/1	-/-	8/4	36/46			
	Раздел 2. Промышленные сети и контроллеры							
	Тема 2.1 Архитектура и оборудование цифровых промышленных сетей АСУ. Сетевые технологии. Топологии промышленных сетей. Протоколы связи промышленных сетей. Ethernet Modbus TCP. Промышленная шина CANopen. Промышленная шина AS-Interface (AS-i). Общее описание шины AS-i. Компоненты шины AS-i. Принципы работы шины AS-i. Протокол AS-i. Топология и подключение AS-Interface. Тема 2.2 Промышленные перепро- граммируемые логические контроллеры (ПЛК). Дискретные и аналоговые модули ввода вывода информации ПЛК. Система подготовки управляю- щих программ UltraLogik и язык программирова- ния Function Block Diagram (FBD) для промыш- ленных контроллеров.	3/1		72 92	18/23	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2]		
	Практическая работа №3. Исследование устройства контроля температуры и освещенности Практическая работа №4. Исследование преобра- зования аналоговых сигналов в цифровые Практическая работа №5. Исследование переключа- ющего усилителя в схемах электроавтоматики Практическая работа №6. Исследование систем автоматического управления разомкнутого и замк- нутого типа Практическая работа №7. Исследование САУ двигателем на основе температурной зависимости Практическая работа №8. Исследование цифро- вого регулирования измеряемого сигнала		-/-	4/2 4/2 4/2 2/- 2/- 2/-	18/23	Подготовка к практическим занятиям [6.1.2], [6.2.1]		
	Итого по 2 разделу	3/1	-/-	18/6	72/46			

Таблица 4.3 - Используемые активные и интерактивные образовательные технологии

Вид занятий	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
Лекции	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии

Практические занятия	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии Тестовые технологии Технологии работы в малых группах Технология коллективной работы Информационно-коммуникационные технологии
----------------------	--

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Оценочные процедуры текущего контроля успеваемости по дисциплине «Автоматизированные системы управления и контроля машиностроительных производств» проводятся преподавателем дисциплины.

Для оценки текущего контроля **знаний** используются тесты, сформированные в системе MOODLE.

Тесты по разделам 1-2 содержат по 10 тестовых вопросов, время на проведение тестирования 10 минут. На каждый тест дается 2 попытки.

Для оценки текущего контроля **умений** и **навыков** проводятся практические занятия в форме выполнения заданий. При выполнении практического задания преподавателем оценивается качество выполненного задания, срок его выполнения, качество и срок оформления отчета, ответы на вопросы преподавателя.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации представлены в табл. 5.1.

Студент допускается к промежуточной аттестации (экзамену), если в результате изучения разделов дисциплины в ходе текущего контроля **ответил верно на 60% вопросов тестов и представил отчеты по всем практическим работам**.

Билет для промежуточной аттестации содержит 2 теоретических вопроса и практическое задание, время на подготовку ответов и решение задания - 45 минут. Промежуточная аттестация считается пройденной, если студент набрал не менее 3 баллов.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации представлены в табл. 5.2.

Итоговая оценка по дисциплине формируется по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (таблица 5.3).

Таблица 5.1 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации

Код и наименование компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания		Форма контроля
		1 балл	0 баллов	
ПК-6 Способность выбирать и эффективно использовать материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку, средства автоматизации, контроля, диагностики, управления, алгоритмы и программы выбора и расчета параметров технологических процессов, технических и эксплуатационных характеристик машиностроительных производств, а также средства для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительных изделий	Знать: архитектуру и оборудование цифровых промышленных сетей автоматизированных систем управления, сетевые технологии, топологии и протоколы связи, промышленные шины, промышленные перепрограммируемые логические контроллеры дискретные и аналоговые модули ввода вывода информации.	Верно выполнено 60 процентов и более вопросов каждого теста*	Верно выполнено менее 60 процентов вопросов каждого теста	Тестирование по разделам дисциплины в СДО MOODLE
	Уметь: формировать схемы из функциональных блоков, объединяя их друг с другом либо посредством внешних параметров, либо непосредственно линиями связи (графическими связями) при подго-	Практические работы выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические работы не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических работ №№1-2 (см. табл. 4.2)

тельной продукции	товке управ-ляющих программ для промышленных контроллеров.			
	Владеть: разрабатывать алгоритмы управляющих программ для промышленных контроллеров с использованием элементарных функций и функциональных блоков языка «Function Block Diagram».	Практические работы выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические работы не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических работ №№3-8 (см. табл. 4.2)

*) за каждый тест назначается по 1 баллу; **) за каждое практическое занятие назначается по 1 баллу.

Таблица 5.2 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации (экзамен)

Код и наименование компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания			Форма контроля
		2 балла	1 балл	0 баллов	
ПК-6 Способность выбирать и эффективно использовать материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку, средства автоматизации, контроля, диагностики, управления, алгоритмы и программы выбора и расчета параметров технологических процессов, технических и эксплуатационных характеристик машиностроительных производств, а также средства для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции	Знать: архитектуру и оборудование цифровых промышленных сетей автоматизированных систем управления, сетевые технологии, топологии и протоколы связи, промышленные шины, промышленные перепрограммируемые логические контроллеры дискретные и аналоговые модули ввода вывода информации.	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на теоретический вопрос билета
	Уметь: формировать схемы из функциональных блоков, объединяя их друг с другом либо посредством внешних параметров, либо непосредственно линиями связи (графическими связями) при подготовке управляющих программ для промышленных контроллеров.	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на дополнительные вопросы
	Владеть: разрабатывать алгоритмы управляющих программ для промышленных контроллеров с использованием элементарных функций и функциональных блоков языка «Function Block Diagram».	Задание решено верно	Задание решено с ошибками	Задание не решено	Решение задач билета

Таблица 5.3 – Соответствие набранных баллов и оценки за промежуточную аттестацию

Баллы за текущую успеваемость*	Баллы за промежуточную аттестацию		Оценка
	Суммарное количество баллов**	Баллы за решение задач**	
0 баллов	0...2 баллов	0 баллов	«неудовлетворительно»
13 баллов	3 балла	не менее 1 балла	«удовлетворительно»
13 баллов	4...5 баллов	не менее 2 баллов	«хорошо»
13 баллов	6 баллов	не менее 2 баллов	«отлично»

*) – количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.1.;

**) – количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.2.

5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины

5.2.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний и умений студентов по дисциплине проводится комплексная оценка, включающая:

- выполнение практических заданий, оформление отчетов по практическим занятиям;
- тестирование в СДО MOODLE по различным разделам дисциплины.

Типовые тестовые задания для текущего контроля

Раздел 1 Системы числового программного управления

Команды в кадрах программы для УЧПУ пишутся в виде:

- A) Адресов
- B) Слов
- C) Числовых значений

Смещение нулевой точки детали программируется с помощью команд:

- A) G53
- B) G54.. G59
- C) G17...G19
- D) G40.. G42

Типовые задания для практических занятий

Раздел 1.

Практическая работа №1. Исследование систем автоматического дискретного управления
Задание.

1.1. Разработайте и соберите схему, в которой при замыкании выключателя S2 реле K1, своим контактом включает или выключает объект управления (лампу или двигатель).

1.2. Разработайте и соберите схему, в которой электродвигатель должен включаться с помощью реле и оставаться во включенном состоянии после выключения реле. В данное устройство входят: тумблер S2, реле K1, K2 и двигатель.

Практическая работа №2 Исследование характеристик датчиков обратной связи

Задание. Разработайте и соберите схему для исследования характеристик датчика углов. Снимите и постройте зависимость выходного напряжения ДУ от угла поворота $U = f(\alpha)$.

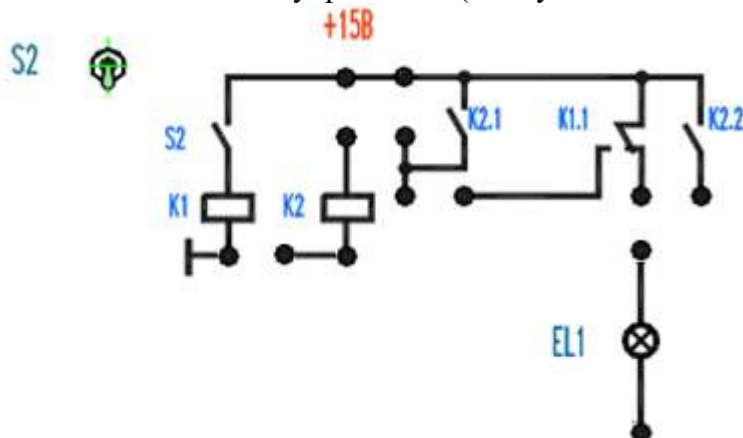
5.2.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе промежуточной аттестации

Перечень вопросов для подготовки к зачету

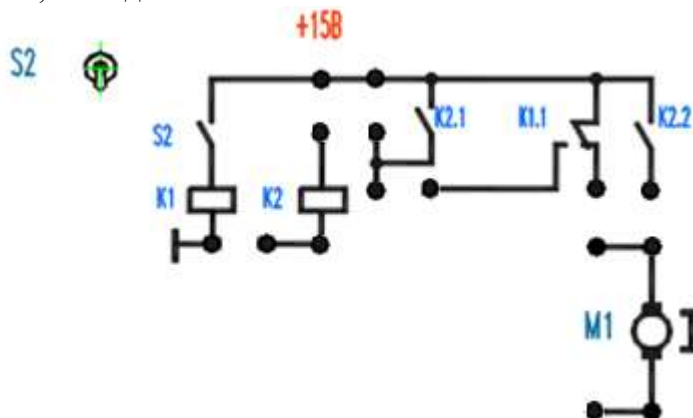
1. Типы систем программного управления.
2. Классификация систем ЧПУ.
3. Классификация станков с ЧПУ.
4. Представление информации в системах ЧПУ.
5. Алгоритмы управления систем ЧПУ.
6. Измерительные преобразователи перемещений станков с ЧПУ..
7. Приводы подвижных органов оборудования с программным управлением.
8. Пульты управления станков с ЧПУ.
9. Архитектура и оборудование цифровых промышленных сетей АСУ.
10. Сетевые технологии. Топологии промышленных сетей.
11. Протоколы связи промышленных сетей. Ethernet Modbus TCP.
12. Промышленная шина CANopen.
13. Промышленная шина AS-Interface (AS-i). Общее описание шины AS-i. Компоненты шины AS-i. Принципы работы шины AS-i. Протокол AS-i. Топология и подключение AS-Interface. Промышленные перепрограммируемые логические контроллеры (ПЛК).
14. Дискретные и аналоговые модули ввода вывода информации ПЛК.
15. Система подготовки управляющих программ UltraLogik и язык программирования Function Block Diagram (FBD) для промышленных контроллеров.

Перечень заданий для подготовки к зачету

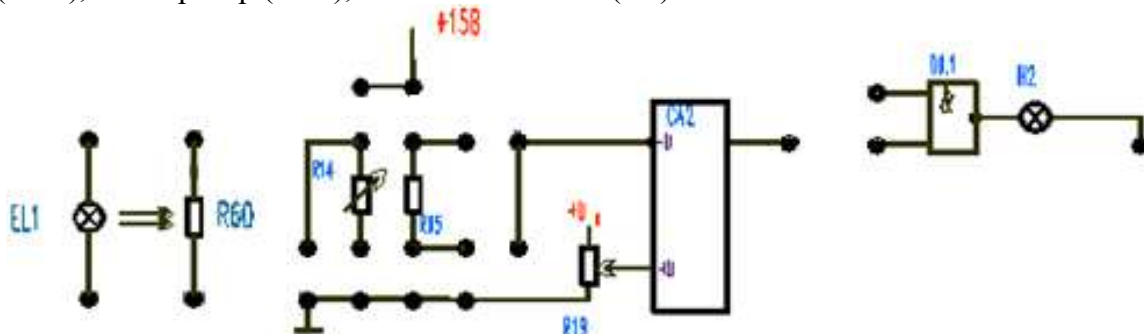
Задача 1. Разработайте схему (см. рис.), в которой при замыкании выключателя S2 реле K1, своим контактом включает или выключает объект управления (лампу или двигатель).



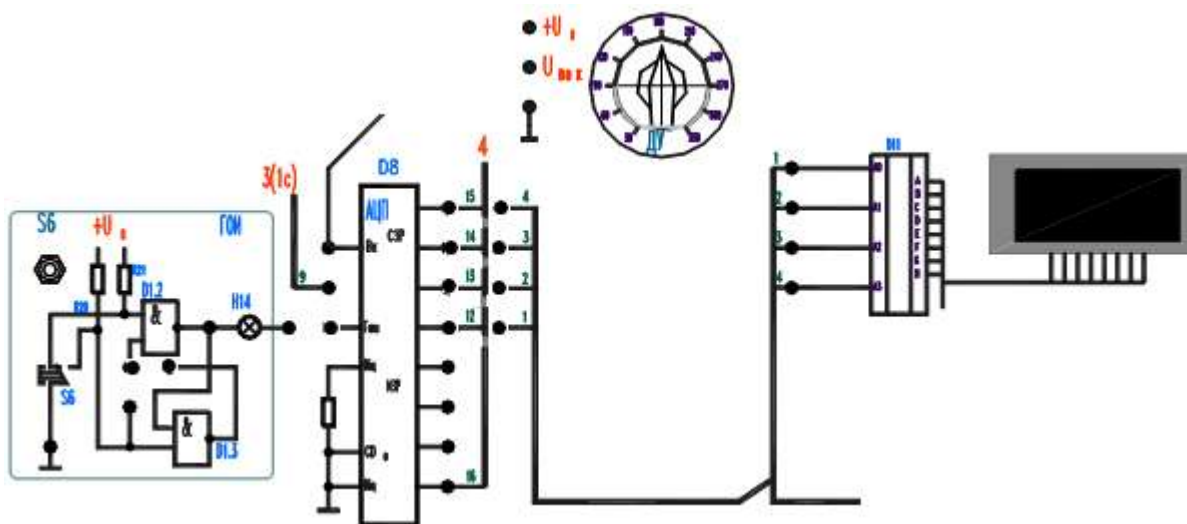
Задача 2. Разработайте схему (см. рис.), в которой электродвигатель должен включаться с помощью реле и оставаться во включенном состоянии после выключения реле. В данное устройство входят: тумблер S2, реле K1, K2 и двигатель.



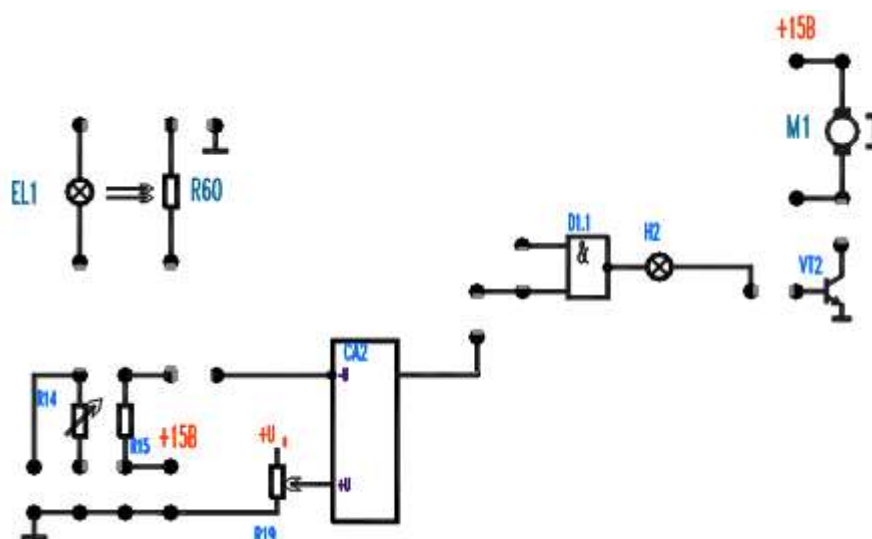
Задача 3. Разработайте схему (см. рис.), в которой аналоговый сигнал датчика освещенности преобразуется в сигнал, который при допустимых значениях температуры имеет значение «0», а при превышении температуры значение «1». В данное устройство входят: фотодиод, логические элементы (D1.1), компаратор (CA2), сигнальная лампа (H2).



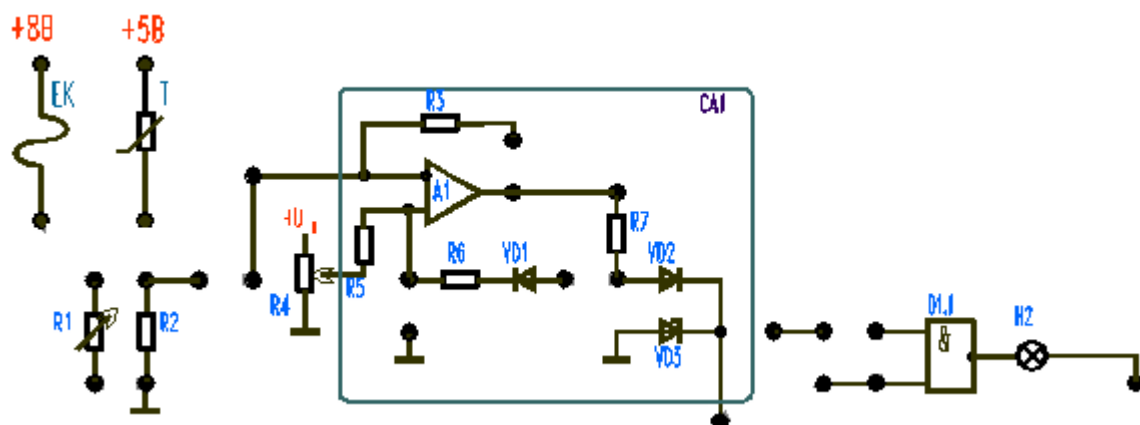
Задача 4. Разработайте и соберите схему (см. рис.), в которой аналоговый сигнал датчика углового положения преобразуется в 4-х разрядный выходной код



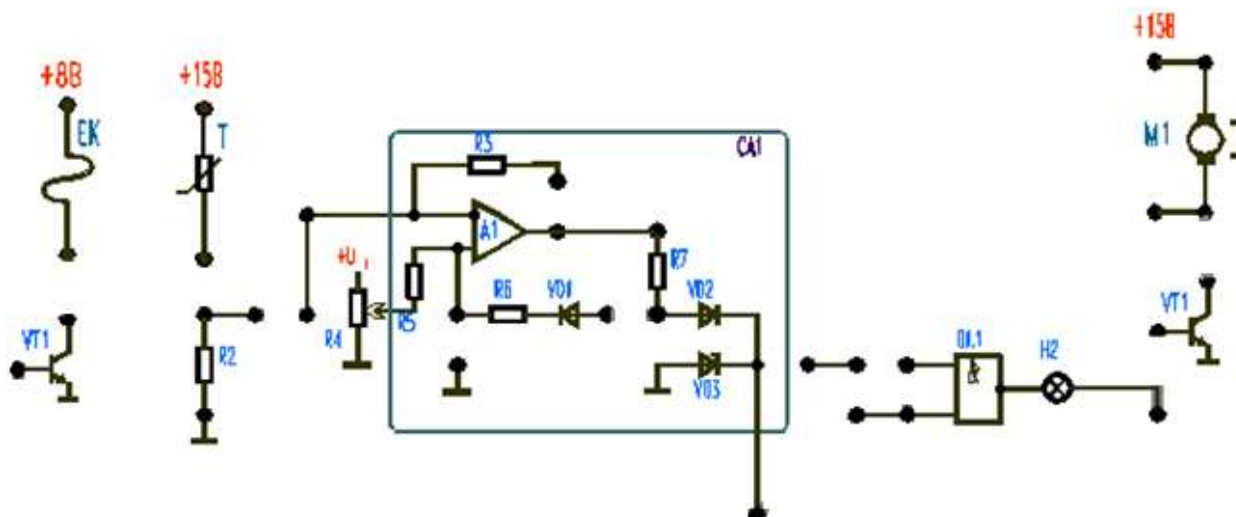
Задача 5. Разработайте и соберите схему включения двигателя постоянного тока (см. рис.), используя оптопару EL1 и R60, компаратор CA2, логический элемент D1.1, ключ VT2 и двигатель M1.



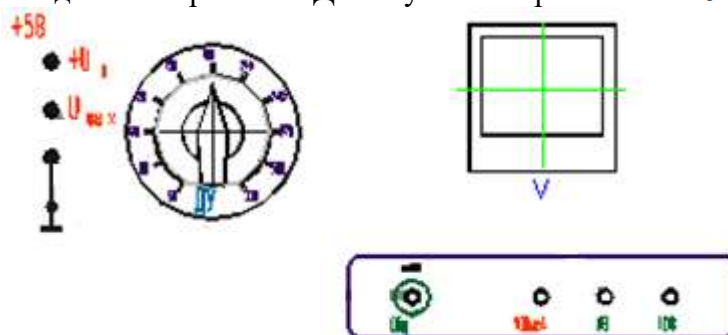
Задача 6. Разработайте схему (см. рис.), в которой аналоговый сигнал датчика температуры преобразуется в сигнал, который при допустимых значениях температуры имеет значение 0, а при превышении температуры значение «1».



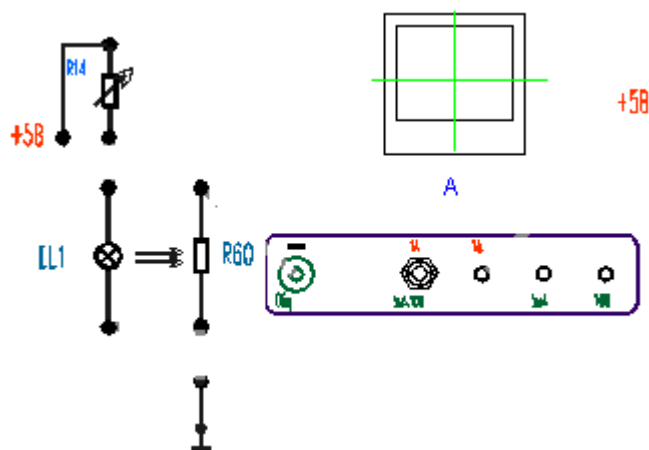
Задача 7. Разработайте структурную схему САУ работой двигателя на основе температурной зависимости (см. рис.), в которой при превышении предельной температуры выключается нагревательный элемент и включается электродвигатель. САУ включает в свой состав: датчик температуры Rt, транзисторы VT1 и VT2; операционный усилитель (компаратор) A1, задатчик температуры R4, логический элемент D1.1, лампа накаливания H2, двигатель постоянного тока M1.



Задача 8. Разработайте схему (см. рис.) для исследования характеристик датчика углов (ДУ). Постройте зависимость выходного напряжения ДУ от угла поворота $U = f(\alpha)$.



Задача 9. Разработайте схему (см. рис.) для исследования характеристик фотодатчиков. Снимите и постройте зависимость $R\Phi = f(\text{Рист. осв.})$, где $\text{Рист. осв.} = U_{\text{ист. осв.}} \times I_{\text{ист. осв.}}$.



5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине

Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине «Автоматизированные системы управления и контроля машиностроительных производств» состоит из следующих этапов:

1. Текущий контроль (описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации представлены в табл. 5.1, задания в п. 5.2.1).
2. Промежуточная аттестация (описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации представлены в табл. 5.2, задания в п. 5.2.2).

Для элементов компетенциям ПКС-1, ОПК-5 и ОПК-6, формируемых в рамках дисциплины, приводится процедура оценки результатов обучения (табл. 5.3).

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов				Методы оценивания
	1 критерий – отсутствие усвоения «неудовлетворительно»	2 критерий – не полное усвоение «удовлетворительно»	3 критерий – хорошее усвоение «хорошо»	4 критерий – отличное усвоение «отлично»	
ПК-6					
Знать: архитектуру и оборудование цифровых промышленных сетей автоматизированных систем управления, сетевые технологии, топологии и протоколы связи, промышленные шины, промышленные перепрограммируемые логические контроллеры дискретные и аналоговые модули ввода вывода информации.	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает и может объяснять полученные знания	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснять полученные знания	Отлично понимает и может объяснять полученные знания, демонстрирует самостоятельную познавательную деятельность	Тестирование Промежуточная аттестация
Уметь: формировать схемы из функциональных блоков, объединяя их друг с другом либо посредством внешних параметров, либо непосредственно линиями связи (графическими связями) при подготовке управляющих программ для промышленных контроллеров.	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ, ЛБ Промежуточная аттестация
Владеть: разрабатывать алгоритмы управляющих программ для промышленных контроллеров с использованием элементарных функций и функциональных блоков языка «Function Block Diagram».	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение ПЗ, ЛБ

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература

6.1.1 **Горяинов Д.С.** Разработка технологии изготовления и программирование обработки на станках с ЧПУ и ОЦ : учебное пособие / Горяинов Д.С., Кургузов Ю.И., Носов Н.В.. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 105 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111714.html> , по паролю.

6.1.2 **Мычко В.С.** Программирование технологических процессов на станках с программным управлением : учебное пособие / Мычко В.С.. — Минск : Вышэйшая школа, 2010. — 287 с. — ISBN 978-985-06-1928-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/20123.html> , по паролю.

6.2 Дополнительная литература

6.2.1 Основы программирования токарной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе «Sinumerik» : учебное пособие для СПО / А. А. Терентьев, А. И. Сердюк, А. Н. Поляков, С. Ю. Шамаев. — Саратов : Профобразование, 2020. — 107 с. — ISBN 978-5-4488-0639-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92137.html>, по паролю.

6.2.2 Соколов, М. В. Элементы технологической подготовки производства при обработке деталей на станках с ЧПУ : учебное пособие / М. В. Соколов. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-8265-2173-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115759.html>, по паролю.

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

6.3.1 Дулькевич А.О. Токарная и фрезерная обработка. Программирование системы ЧПУ НААС в примерах: пособие / Дулькевич А.О.. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. — 72 с. — ISBN 978-985-503-547-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/67767.html>, по паролю.

6.3.2 Горяинов Д.С. Разработка технологии изготовления и программирование обработки на станках с ЧПУ и ОЦ : учебное пособие / Горяинов Д.С., Кургузов Ю.И., Носов Н.В.. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 105 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111714.html> , по паролю.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы

7.1.1 Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks». Режим доступа: www.iprbookshop.ru.

7.1.2 Электронно-библиотечная система издательства «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

7.2.1 Не предусмотрено.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 8.1 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 8.1 – Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
ЭБС «IPRbooks»	Специальное мобильное приложение IPR BOOKS WV-Reader
ЭБС «Лань»	Синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине (модулю), оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 9.1 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду АПИ НГТУ.

Таблица 9.1 – Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

Наименование аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы
112 - Лаборатория "Систем автоматизированного проектирования" г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	13 компьютеров с установленным программным обеспечением мультимедийный проектор экран для проектора
316 - Кабинет самоподготовки студентов г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	рабочих мест студента – 26 шт; ПК, с выходом на телевизор LG - 1 шт. ПК с подключением к интернету -5шт.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа проводится в аудиторной и внеаудиторной форме, а также в электронной информационно-образовательной среде института (далее – ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При преподавании дисциплины, используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса, а также материалы для практических занятий находятся в свободном доступе в СДО MOODLE на странице курса и могут быть проработаны студентами до чтения лекций в ходе самостоятельной работы. Это дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала.

На лекциях и практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, дискуссионные технологии, технологии работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч со студентами, так и современных информационных технологий, таких как форум, чат, внутренняя электронная почта СДО MOODLE.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента.

Для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенции в процессе текущего контроля применяется система контроля и оценки успеваемости студентов, представленная в табл. 5.1. Промежуточная аттестация проводится с использованием системы контроля и оценки успеваемости студентов, представленной в табл. 5.2.

10.2 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложных и важных положениях изучаемого материала. Материалы лекций являются основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Практические (семинарские) занятия обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- развитие умений и навыков в рамках материала дисциплины.

Приводятся конкретные методические указания для обучающихся по выполнению работ, требования к их оформлению, порядок сдачи.

10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

В процессе самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение основной учебной и справочно-библиографической литературы, представленной в разделе 6.

Для выполнения самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать специализированные аудитории (см. табл. 9.1), оборудование которых обеспечивает доступ через «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института и электронной библиотечной системе, где располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

10.8 Методические указания по обеспечению образовательного процесса

1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_auditorii.PDF.

2. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.PDF.

3. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf.

4. Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf.

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины
на 20 ____/20 ____ уч. г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

Глебов В.В.

« ____ » _____ 20 ____ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1)

2)

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол от _____ № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (ФИО)

Утверждено УМК АПИ НГТУ, протокол от _____ № _____

Зам. директора по УР _____
(подпись) Шурыгин А.Ю.

Согласовано:

Начальник УО _____
(подпись) Мельникова О.Ю.

(в случае, если изменения касаются литературы):

Заведующая отделом библиотеки _____
(подпись) Старостина О.Н.