

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

И.о. директора НИ (ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева

УТВЕРЖДАЮ  
Земляков Ю.Д.  
« 21 » \_\_\_\_\_ 2017 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Проектирование автоматизированных систем

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.04  
«Автоматизация технологических процессов и производств»

Направленность (профиль) подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств»

Квалификация выпускника Бакалавр  
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная  
(очная, очно-заочная и др.)

г. Новомосковск – 2017г.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» направленность «Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 200.

Разработчик (ки):

НИ РХТУ  
(место работы)

к.т.н, доцент

  
(подпись)

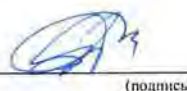
/Киреев П.А./

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
Автоматизация производственных процессов

Протокол № 1 от 31.08 2017

Зав.кафедрой,

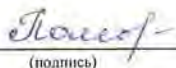
д.т.н, профессор

  
(подпись)

/Вент Д.П./

Эксперт:

АО "НАК "Азот" Ведущий инженер ЦЦРТО КИП и А  
(место работы)

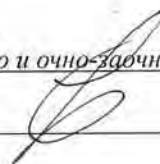
  
(подпись)

/Поморцева Л.В./

Рабочая программа согласована с деканом факультета Заочного и очно-заочного обучения

Декан факультета, к.т.н., доцент

(подпись)



/Стекольников А.Ю./

« 31 » 08 2017г

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением НИ РХТУ

Руководитель, д.х.н., профессор

(подпись)



/Кизим Н.Ф./

« 31 » 08 2017г

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. N 200 (Зарегистрировано в Минюсте России 27.03.2015 г. N 36578) (далее — стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, направленность (профиль) Автоматизация технологических процессов и производств, соответствующей требованиям ФГОС ВО 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. N 200 (Зарегистрировано в Минюсте России 27.03.2015 г. N 36578).

## 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области проектирования автоматизированных систем.

Задачи преподавания дисциплины:

приобретение знаний правил оформления проектной документации;

- приобретение знаний методов и средств автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации;

- приобретение знаний основных схем автоматизации типовых технологических объектов отрасли;

- приобретение знаний структур и функций автоматизированных систем управления;

- формирование и развитие умений выполнять и читать эскизы, чертежи и другую проектную документацию;

- формирование и развитие умений проводить обоснованный выбор и комплексирование средств компьютерной графики;

- формирование и развитие умений разрабатывать принципиальные, структурные, функциональные, электрические схемы и проектировать типовые системы;

- формирование и развитие умений выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления, программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров;

- приобретение и формирование навыков работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения проектных, технологических и других документов;

- приобретение и формирование навыков выбора аналогов и прототипов при проектировании систем автоматизации;

- приобретение и формирование навыков оформления проектной документации в соответствии с требованиями ЕСКД;

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 8,А семестрах, на 4, 5 курсах. Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и профессиональных дисциплин: «Высшая математика», «Электротехника и электроника», «Теория автоматического управления», «Технические средства автоматизации», «Вычислительные машины, системы и сети», «Диагностика и надежность автоматизированных систем» и является основой для последующих дисциплин: Автоматизированные системы управления химико-технологических процессов и производств, Специальные системы управления.

### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций:

-способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (ОПК-5) в результате сформированности компетенции студент должен:

**Знать:**

- правила оформления проектной документации;

- методы и средств автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации;

**Уметь:**

- выполнять и читать эскизы, чертежи и другую проектную документацию;

**Владеть:**

- навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения проектных, технологических и других документов;

- способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем (ПК-7)

в результате сформированности компетенции студент должен:

**Знать:**

- методы проектной работы; подходов к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общих требования к автоматизированным системам проектирования;

**Уметь:**

- проводить обоснованный выбор и комплексирование средств компьютерной графики;

- разрабатывать принципиальные, структурные, функциональные, электрические схемы и проектировать типовые системы;

**Владеть:**

- навыками выбора аналогов и прототипов при проектировании систем автоматизации;
- навыками оформления проектной документации в соответствии с требованиями ЕСКД;

- способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-11)

в результате сформированности компетенции студент должен:

**Знать:**

- технологические процессы отрасли: классификацию, основное оборудование и аппараты, принципы функционирования, технологические режимы и показатели качества функционирования, методы расчета основных характеристик, оптимальных режимов работы;

**Уметь:**

- выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления, программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров;

**Владеть:**

- навыками построения систем автоматического управления системами и процессами;

- способностью участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценке полученных результатов, подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения (ПК-33)

в результате сформированности компетенции студент должен:

**Знать:**

- методы анализа технологических процессов и оборудования для их реализации, как объектов автоматизации и управления

- основные схемы автоматизации типовых технологических объектов отрасли;
- структуры и функции автоматизированных систем управления;

**Уметь:**

- проводить обоснованный выбор и комплексирование средств компьютерной графики;
- выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления, программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров;

**Владеть:**

- навыками работы с вычислительной техникой, передачей информации в среде локальных сетей Интернет;
- навыками анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации;

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ****5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет **216** час или **6** зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 36 академическим часам или 27 астрономическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»).

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры ак.час	
		8	9
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (всего)</b>	<b>26,3</b>	<b>20,3</b>	<b>6</b>
<b>Контактная работа аудиторная</b>	<b>26</b>	<b>20</b>	<b>6</b>
В том числе:	-	-	-
Лекции	8	8	-
Практические занятия (ПЗ)	6	-	6
Лабораторные работы (ЛР)	12	12	-
Вид аттестации (экзамен)	0,3	0,3	-
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>181</b>	<b>151</b>	<b>30</b>
В том числе:	-	-	-
Курсовой проект (работа) (КП)	28	-	28
<b>Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
Проработка лекционного материала	20	20	-
Подготовка к практическим занятиям	20	20	-
Подготовка к лабораторным занятиям	30	30	-
Выполнение контрольной работы	80	80	-
Подготовка к экзамену	8,7	8,7	-
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>216</b>	<b>180</b>	<b>36</b>
ак.час. з.е.	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

## 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

№ раз-дела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.	Конс. час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1.	Тема 1 Основы проектирования. Системы автоматизированного проектирования.	1	1	2		25	29	ОПК-5, ПК-7, ПК-11, ПК-33
2.	Тема 2 Проектирование локальных пневматических систем автоматизации. Проектирование локальных электрических систем автоматизации.	2	1	2	–	35	40	ОПК-5, ПК-7, ПК-11, ПК-33
3.	Тема 3 Проектирование микропроцессорных автоматизированных систем.	1	1	2	–	30	34	ОПК-5, ПК-7, ПК-11, ПК-33
4.	Тема 4 Монтажные чертежи. Схемы и таблицы электрических и трубных проводок. Схемы и таблицы подключения.	2	1	2	–	40	45	ОПК-5, ПК-7, ПК-11, ПК-33
5.	Тема 5 Принципиальные электрические схемы сигнализации, защиты, блокировки.	1	1	2	–	20	24	ОПК-5, ПК-7, ПК-11, ПК-33
6.	Тема 6 Принципиальные электрические схемы управления, регулирования, питания.	1	1	2	–	31	35	ОПК-5, ПК-7, ПК-11, ПК-33
	<i>Вид аттестации (экзамен)</i>				0,3		0,3	
	<i>Подготовка к экзамену</i>				8,7		35,7	ОПК-5, ПК-7, ПК-11, ПК-33
	<b>Всего</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>181</b>	<b>216</b>	

## 5.3. Содержание дисциплины

№ раз-дела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Основы проектирования. Автоматизированное проектирование.	Содержание и задачи курса. Основы проектирования. Организация проектных работ. Стадии проектирования. Состав проектной документации. Связь проектных работ с НИОКР. Сбор и анализ исходных данных для проектирования. Техническое задание на проектирование. Системы автоматизированного проектирования.
2.	Проектирование локальных систем автоматизации.	Специфика проектирования систем контроля, автоматизации и управления. Проектирование типовых систем автоматизации типовыми процессами. Техническая реализация систем. Особенность использования пневматических средств в системах автоматизации взрыво- пожароопасных производств.
3.	Проектирование микропроцессорных автоматизированных систем.	Использование микропроцессорных устройств в системах автоматизации. Номенклатура и выбор технических средств. Типовые схемы автоматизации.
4.	Монтажные чертежи.	Схемы и таблицы электрических и трубных проводок. Схемы и таблицы подключения. Планы трасс.
5.	Проектирование электрических и электронных систем автоматизации.	Принципиальные электрические схемы сигнализации, защиты, блокировки. Реализация схем на микропроцессорной технике.
6.	Проектирование систем питания.	Проектирование систем питания. Системы бесперебойного питания. Резервирование.

## 5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	2,3,4	Проектирование микропроцессорных автоматизированных систем	2	<i>Собеседование</i>	ОПК-5, ПК-7, ПК-11, ПК-33
2	2,4,5	Принципиальные электрические схемы сигнализации, защиты, блокировки	2	<i>Собеседование</i>	ОПК-5, ПК-7, ПК-11, ПК-33
3	2,4,6	Принципиальные электрические схемы управления, регулирования, питания	1	<i>Собеседование</i>	ОПК-5, ПК-7, ПК-11, ПК-33
4	2,4,5,6	Заземление и зануление в системах автоматизации	1	<i>Собеседование</i>	ОПК-5, ПК-7, ПК-11, ПК-33

## 5.5. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	1,2	Изучение программного обеспечения систем проектирования.	3	Защита лабораторных работ	ОПК-5, ПК-7, ПК-11, ПК-33
2	1,2,3,4	Изучения стандартных элементов САПР	3	Защита лабораторных работ	ОПК-5, ПК-7, ПК-11, ПК-33
3	2,3,4,5,6	Построение функциональной системы автоматизации	3	Защита лабораторных работ	ОПК-5, ПК-7, ПК-11, ПК-33
4	4,5,6	Построение монтажной системы автоматизации	3	Защита лабораторных работ	ОПК-5, ПК-7, ПК-11, ПК-33

#### 5.6. Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и других видов СРС

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Курсовой проект (работа)	Проектирование автоматизированной системы управления	ОПК-5, ПК-7, ПК-11, ПК-33
Подготовка к практическим занятиям	Определяется тематикой практических занятий	ОПК-5, ПК-7, ПК-11, ПК-33
Подготовка к лабораторным работам	Определяется тематикой лабораторных занятий	ОПК-5, ПК-7, ПК-11, ПК-33
Контрольная работа	Стадии проектирования и состав проектов автоматизации технологических процессов	ОПК-5, ПК-7, ПК-11, ПК-33

#### 5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении курсового проекта, закрепляющего приобретенные знания и умения для формирования навыков.

### 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

#### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

– собеседование с обучающимися (фронтальная беседа) по важнейшим вопросам пройденной темы с целью установления связи нового материала с ранее изученным;

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

– защиты лабораторных работ.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная защита отчетов к лабораторным работам и письменных индивидуальных заданий.

#### Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине осуществляется в форме экзаменов.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Московского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

#### 6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

##### Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
-способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (ОПК-5)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - правила оформления проектной документации; - методы и средств автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - выполнять и читать эскизы, чертежи и другую проектную документацию;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность)	Владеть: - навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения проектных, технологических и других документов;



		действий)	
--	--	-----------	--

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
- способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем (ПК-7)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - методы проектной работы; подходов к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общих требования к автоматизированным системам проектирования;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - проводить обоснованный выбор и комплексирование средств компьютерной графики; - разрабатывать принципиальные, структурные, функциональные, электрические схемы и проектировать типовые системы;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками выбора аналогов и прототипов при проектировании систем автоматизации; - навыками оформления проектной документации в соответствии с требованиями ЕСКД;

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
- способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-11)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - технологические процессы отрасли: классификацию, основное оборудование и аппараты, принципы функционирования, технологические режимы и показатели качества функционирования, методы расчета основных характеристик, оптимальных режимов работы;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления, программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками построения систем автоматического управления системами и процессами;

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
- способностью участвовать в разработке новых автоматизированных и	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - методы анализа технологических процессов и оборудования для их реализации, как объектов автоматизации и управления

автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценке полученных результатов, подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения (ПК-33)			- основные схемы автоматизации типовых технологических объектов отрасли; - структуры и функции автоматизированных систем управления;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - проводить обоснованный выбор и комплексирование средств компьютерной графики; - выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления, программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками работы с вычислительной техникой, передачей информации в среде локальных сетей Интернет; - навыками анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации;

## 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине	Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения и защиты обучающимися лабораторных работ, сдачи экзаменов

### Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

Приведите пример ФСА АСР при применении микропроцессорной техники (ПК-11)

## 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень формирования компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
1	2	3	4	5
<p>-способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (ОПК-5)</p> <p>- способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем (ПК-7).</p> <p>- способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-11)</p> <p>- способностью участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценке полученных результатов, подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения (ПК-33)</p>	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Выполнение курсовой работы	В полном объеме, с высоким качеством, сдана в срок, защищена с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме, но после срока, защищена с оценкой удовлетворительно	К защите не представлена
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя

### Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.



Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### 6.4 Шкала оценивания формирования компетенций по дисциплине при текущем контроле (в соответствии с календарным планом)

Компетенция	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень формирования компетенции			
		высокий		пороговый	не освоена
		оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Демонстрирует частичное понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Демонстрирует непонимание проблемы. Задание не выполнено
1	2	3	4	5	6
-способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (ОПК-5)	Студент должен: Знать: - правила оформления проектной документации; - методы и средств автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации;  Уметь: - выполнять и читать эскизы, чертежи и другую проектную документацию; Владеть: - навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения проектных, технологических и других документов;	<i>Полные ответы на все теоретические вопросы.</i>  <i>Практические задания выполнены в полном объеме.</i>  <i>Получены адекватные значения всех расчетных заданных критериев.</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы.</i>  <i>Практические задания выполнены.</i>  <i>Допущена неточность в расчете заданных критериев</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обобщений.</i>  <i>Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов</i>  <i>Решение практических заданий не предложено</i>
- способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем (ПК-7)	Студент должен: Знать: - методы проектной работы; подходы к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общих требования к автоматизированным системам проектирования;  Уметь: - проводить обоснованный выбор и комплексирование средств компьютерной графики; - разрабатывать принципиаль-				

	<p>ные, структурные, функциональные, электрические схемы и проектировать типовые системы;</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выбора аналогов и прототипов при проектировании систем автоматизации;</li> <li>- навыками оформления проектной документации в соответствии с требованиями ЕСКД;</li> </ul>				
<p>- способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-11)</p>	<p>Студент должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологические процессы отрасли: классификацию, основное оборудование и аппараты, принципы функционирования, технологические режимы и показатели качества функционирования, методы расчета основных характеристик, оптимальных режимов работы;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления, программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками построения систем автоматического управления системами и процессами;</li> </ul>				
<p>способностью участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценке полученных результатов, подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения (ПК-33)</p>	<p>Студент должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологические процессы отрасли: классификацию, основное оборудование и аппараты, принципы функционирования, технологические режимы и показатели качества функционирования, методы расчета основных характеристик, оптимальных режимов работы;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления, программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками построения систем автоматического управления системами и процессами;</li> </ul>				

#### 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Текущий контроль знаний студентов осуществляется при защите лабораторных работ. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе экзамена по дисциплине.

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины. Полный текст всех контрольных вопросов приведен в Приложении 2.

Контрольные вопросы к лабораторной работе №1:

1. Назначение AutoCAD.
2. Система координат в AutoCAD`е.
2. Объясните работу и синтаксис нескольких команд по выбору преподавателя:
  - 2.1. Полилиния (Polyline).
  - 2.2. Дуга (Arc).
  - 2.3. Отрезок (Line).
  - 2.4. Круг (Circle).
  - 2.5. Лимиты (Limit).
  - 2.6. Покази (Zoom).
  - 2.7. Реген (Regen).
  - 2.8. Перенеси (Move).
  - 2.9. Копируй (Copy)

Контрольные вопросы к лабораторной работе №3:

1. Дайте определение ФСА.
2. Как обозначается прибор на ФСА?
3. Как обозначается исполнительный механизм на ФСА?
4. Как обозначается регулирующий орган на ФСА?
5. Как обозначается прибор по месту?
6. Как обозначается прибор на щите?
7. Как обозначаются функции микроконтроллеров (компьютеров) на ФСА?
8. Как обозначается первичный преобразователь (датчик) на ФСА?
9. Как обозначается нормирующий преобразователь на ФСА?
10. Как обозначается на ФСА прибор, преобразующий сигнал из одного рода энергии в другую?
11. Как обозначается станция управления на ФСА?

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Виды и типы схем в проектах автоматизации
2. Типовые ФСА АСР температуры на пневматических средствах
3. Схема внешних трубных проводок

**Форма промежуточной аттестации - экзамен, форма билета:**

*Утверждаю*

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_ *под-*  
*пись (Ф.И.О)*

**Министерство образования и науки РФ  
Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева**

**Новомосковский институт (филиал)**

**Направление подготовки бакалавров**

**15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

**Направленность Автоматизация технологических процессов и производств**

**Кафедра Автоматизация производственных процессов**

**Проектирование автоматизированных систем**

**Билет № 1**

- 1.
- 2.
- 3.

.....

**Лектор, доцент** \_\_\_\_\_ (Фамилия И.О)

Полный перечень вопросов приведен в приложении 3

**Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета**

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

**Вопросы для устного опроса**

Тема 2. Проектирование локальных пневматических систем автоматизации. Проектирование локальных электрических систем автоматизации.

1. Условное обозначение термометра сопротивления.
2. Условное обозначение диафрагмы.
3. Условное обозначение электропневмопреобразователя.

Тема 4. Монтажные чертежи. Схемы и таблицы электрических и трубных проводок. Схемы и таблицы подключения.

1. Классификация электропроводок.
2. Классификация трубных проводок
3. Условные обозначения питающих трубных проводок

Тема 5. Принципиальные электрические схемы сигнализации, защиты, блокировки.

1. Условные обозначения устройств различной сигнализации.
2. Условные обозначения серийной аппаратуры контроля и регулирования.
3. Режимы управления электроприводом.

Тема 6. Проектирование систем питания.

1. На какие категории подразделяются схемы питания?
2. Какие технические данные указываются для элементов управления, защиты и источников питания?
3. Что такое автоматический ввод резерва?

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 36 академических часов. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух часов контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ.

### **7.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **7.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **7.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса и курсовому проекту, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

### **7.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **7.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальное задание (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

### **7.6. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде структурных схем,

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать контрольные работы.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент в семестре должен выполнить 4 лабораторные работы, указанных в календарном плане. Календарный план составляет лектор потока. Календарный план выдается студенту за неделю до начала семестра.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, рабочие формулы и формулы для расчета показателей; перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в методическом пособии, умение работать с моделирующей программой,
- в) знание правил техники безопасности при работе с компьютерами.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует протокол лабораторной работы
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет проводить расчеты;
- в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублиерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа более двух студентов за одним компьютером.

7. На титульном листе протокола должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы... На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов расчетов. На этих же страницах производится расчет значений. Оформление работы завершается написанием выводов.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия данным,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в протоколе студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на титульной странице, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель допускает студента к экзамену

Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

#### **7.7. Методические указания для студентов**

##### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

- 1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
- 2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

##### **Учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

##### **Вопросы для самопроверки:**

Тема 1. Основы проектирования. Автоматизированное проектирование.

- 1. Назовите стадии проектирования.
- 2. Назовите состав проектной документации.

3. Какие системы автоматизированного проектирования наиболее известны?

**Задания для самостоятельной работы:**

Самостоятельное изучение соответствующих разделов основной и дополнительной литературы

Тема 2. Проектирование локальных систем автоматизации.

1. Какие типы схем используются при проектировании?
2. Какие виды схем используются при проектировании?
3. Какие задачи решаются системами автоматического управления?

**Задания для самостоятельной работы:**

Самостоятельное изучение соответствующих разделов основной и дополнительной литературы

Тема 3. Проектирование микропроцессорных автоматизированных систем.

1. Какие условные обозначения используются при проектировании микропроцессорных автоматизированных систем?
2. Как обозначаются основные измеряемые величины?
3. Как обозначаются функциональные признаки?

**Задания для самостоятельной работы:**

Самостоятельное изучение соответствующих разделов основной и дополнительной литературы

Тема 4. Монтажные чертежи.

1. Что отражает схема внешних электрических проводок?
2. Как трубные проводки подразделяются по функциональному назначению?
3. Как обозначаются питающие трубные проводки?

**Задания для самостоятельной работы:**

Самостоятельное изучение соответствующих разделов основной и дополнительной литературы

Тема 5 Проектирование электрических и электронных систем автоматизации.

1. Как обозначаются устройства различной сигнализации?
2. Какие основные требования к системам управления электроприводами?
3. Какие существуют способы выполнения электрических схем управления исполнительными механизмами?

**Задания для самостоятельной работы:**

Самостоятельное изучение соответствующих разделов основной и дополнительной литературы

Тема 6. Проектирование систем питания.

1. На какие категории подразделяются схемы питания?
2. Какие технические данные указываются для элементов управления, защиты и источников питания?
3. Что такое автоматический ввод резерва?

**Учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей

**По самостоятельному выполнению контрольных работ**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения контрольных работ.

При выполнении контрольной работы целесообразно руководствоваться следующими правилами:

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условия контрольной работы.
2. Подобрать необходимый способ выполнения контрольной работы.

Выполнение контрольной работы принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся выполняет контрольную работу самостоятельно. Выполнить контрольную работу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Выполнение контрольной работы ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках имеются примеры. Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными примерами.

**По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса. Каждый студент за один семестр должен выполнить в первом семестре 4 лабораторные работы, указанных в календарном плане. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре, и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы, подробное описание моделирующих схем, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц для внесения в них результатов расчетов, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в протоколе имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, моделирующая схема, рабочие формулы и формулы для расчета параметров; перечень элементов схем; перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с моделирующей программой;

в) знание правил техники безопасности при работе с компьютером

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.



4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. Не допускается совместная работа 3-х и большего числа студентов за одним компьютером

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов расчетов. Оформление работы завершается написанием выводов.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- результатов работы,
- достоверности расчетов,
- правильности построения графиков,
- оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

#### По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

#### 7.8. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

### 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

##### а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Проектирование автоматизированных систем [Текст] : лаб. практикум / сост.: В. Р. Предместный, П. А. Киреев, В. И. Иванов. - Новомосковск : [б. и.]	Библиотека НИ РХТУ	Да
Дубровский И.И. Проектирование автоматизированных систем управления химико-технологическими процессами и системами: Учебное пособие/ И. И. Дубровский, В. Л. Лукьянов. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015.	<a href="https://lib.muctr.ru/digital_library/1655">https://lib.muctr.ru/digital_library/1655</a>	Да
Пакулин В.Н. Проектирование в AutoCAD [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Н. Пакулин. – Электрон. дан. – Москва, 2016. – 424 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/100396">https://e.lanbook.com/book/100396</a>	Да

##### б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Проектирование автоматизированных систем [Текст] : метод. указ. к курсовому проектированию / сост. А. Г. Лопатин, В. В. Киреев, - Новомосковск : [б. и.], 2012. - 24 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал)). <a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/27450/mod_folder/content/0/%D0%9A%D1%83%D1%80%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B5%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%D">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/27450/mod_folder/content/0/%D0%9A%D1%83%D1%80%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B5%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%D</a>	Библиотека НИ РХТУ, moodle	Да

<a href="http://e.lanbook.com/book/100425">0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%9F%D0%90%D0%A1.pdf?forcedownload=1</a>		
Сладкий А.Л. Работа в Autodesk AutoCAD 2008 [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Л. Сладкий. – Электрон.дан. – Москва: , 2016. – 381 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/100425">https://e.lanbook.com/book/100425</a>	Да

## 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Кафедра Автоматизация производственных процессов / BMCC URL: <http://moodle.nirhtu.ru>

Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS)

ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 616/2016 от 26.09.2016г.) - <https://e.lanbook.com/>

Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

Портал АСУТП.ру — популярный интернет-ресурс, который предназначен для профессионалов, работающих в сфере автоматизации производства - <http://asutp.ru/>

Профессиональные базы данных

База данных Scopus (сублицензированный договор № Scopus//130 от 08.08.2017г) - <https://www.scopus.com>

База данных Web of Science компании Clarivate Analytics (Scientific) LLC (сублицензионный договор № WoS/1035 от 01.04.2017г.) - <https://clarivate.com/>

Википедия — общедоступная многоязычная универсальная интернет-энциклопедия со свободным контентом. - [ru.wikipedia.org](http://ru.wikipedia.org)

Служба, обеспечивающая с помощью веб-интерфейса, хранение, накопление, передачу и обработку материалов Пользователей, представленных в электронном виде в публичный доступ, с предоставлением в распоряжение последних уникальных аккаунтов, в которых хранятся материалы - <https://www.twirpx.com/>

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория 108 (учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109б)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Лекционная аудитория Аудитория для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (309а учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска	приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ * версия сайта для слабовидящих; имеется доступ к Электронной библиотечной системе «ЛАНЬ»
Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (104 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска. Шкаф автоматический управления для учебных целей (2шт) ПК Realm (4шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ * версия сайта для слабовидящих; имеется доступ к Электронной библиотечной системе «ЛАНЬ»
Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.309) Компьютеры «Realm» 10шт Принтер матричный 2 шт. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	
Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	приспособлено (аудитория на первом этаже)

**Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор

#### **Программное обеспечение**

- Операционная система (MSWindows XP распространяется под лицензией TheNovomoskovskuniversity (thebranch) - EMDEPT-DreamSparkPremium<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214
- MS Word, Excel, PowerPoint из пакета MS Office 365 A1 бесплатная веб-версия Office <https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans> для учащихся, преподавателей и сотрудников
- OpenOffice.org Текстовый редактор и редактор web-страниц Writer; Редактор электронных таблиц Calc; Средство создания и демонстрации презентаций Impress; Векторный редактор Draw; Система управления базами данных Base; Редактор для создания и редактирования формул Math распространяется под свободной лицензией LGPL
- СУБД (MSAccess) распространяется под лицензией TheNovomoskovskuniversity (thebranch) - EMDEPT - DreamSparkPremium<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>Номер учетной записи e5: 100039214.
- Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNUGPLlicense)
- AdobeAcrobatReader - ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
- Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))
- Средство разработки гипертекстовых страниц FrontPageTheNovomoskovskuniversity (thebranch) - EMDEPT - DreamSpark Premium<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>Номер учетной записи e5: 100039214.
- ПО для инженерных математических расчетов - MathCadExpress 3.0 - Бесплатно в течение неограниченного срока. (<https://www.ptc.com/ru/products/mathcad-express-free-download>)
- Visio любой версии The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>Номеручетнойзаписи e5: 100039214.
- DEV-C++ среда разработки приложений на языках C и C++, лицензия Freeware (бесплатная)
- QuickBasick 4.5 The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>Номеручетнойзаписи e5: 100039214
- Scicos (Scilab Connected Object Simulator) – составная часть пакета Scilab – пакет прикладных математических программ, предоставляющий открытое окружение для инженерных (технических) и научных расчётов (CeCILL (свободная, совместимая с GNU GPL v2))
- AutoCAD 2015. License Type: Тип лицензии. Education Network: Сетевая для образовательных учреждений. Access Type: Тип доступа. Multi-user: многопользовательская Authorized Usage: Использование
- SCADA система TRACE MODE бесплатная инструментальная система базовая линия <http://www.adastra.ru/products/overview/licence/>
- SimInTech (демоверсия)
- CodeSys, MasterScada всё демо-версии
- Eclipse – свободная интегрированная среда разработки

#### **Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

**АННОТАЦИЯ****рабочей программы дисциплины****Проектирование автоматизированных систем**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 6 / 216. Контактная работа аудиторная 26 час., из них: лекционные 8 час, практические 6 час, лабораторные 12 час. Самостоятельная работа студента 181 час. Форма промежуточного контроля: экзамены. Дисциплина изучается на 4, 5 курсах в 8,А семестрах.

Дисциплина относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 8,А семестрах, на 4 и 5 курсах. Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и профессиональных дисциплин: «Высшая математика», «Электротехника и электроника», «Теория автоматического управления», «Технические средства автоматизации», «Вычислительные машины, системы и сети», «Диагностика и надежность автоматизированных систем» и является основой для последующих дисциплин: Автоматизированные системы управления химико-технологических процессов и производств, Специальные системы управления.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области проектирования автоматизированных систем.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний правил оформления проектной документации;
- приобретение знаний методов и средств автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации;
- приобретение знаний основных схем автоматизации типовых технологических объектов отрасли;
- приобретение знаний структур и функций автоматизированных систем управления;
- формирование и развитие умений выполнять и читать эскизы, чертежи и другую проектную документацию;
- формирование и развитие умений проводить обоснованный выбор и комплексирование средств компьютерной графики;
- формирование и развитие умений разрабатывать принципиальные, структурные, функциональные, электрические схемы и проектировать типовые системы;
- формирование и развитие умений выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления, программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров;
- приобретение и формирование навыков работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения проектных, технологических и других документов;
- приобретение и формирование навыков выбора аналогов и прототипов при проектировании систем автоматизации;
- приобретение и формирование навыков оформления проектной документации в соответствии с требованиями ЕСКД;

**4. Содержание дисциплины**

Автоматизированное проектирование. Организация проектных работ. Стадии проектирования. Состав проектной документации. Связь проектных работ с НИОКР. Техническое задание на проектирование. Системы автоматизированного проектирования. Проектирование локальных систем автоматизации. Специфика проектирования систем контроля, автоматизации и управления. Проектирование типовых систем автоматизации типовыми процессами. Техническая реализация систем. Проектирование микропроцессорных автоматизированных систем. Номенклатура и выбор технических средств. Типовые схемы автоматизации. Монтажные чертежи. Схемы и таблицы электрических и трубных проводок. Проектирование электрических и электронных систем автоматизации. Принципиальные электрические схемы сигнализации, защиты, блокировки. Реализация схем на микропроцессорной технике. Проектирование систем питания. Проектирование систем питания. Системы бесперебойного питания. Резервирование.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

- способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (**ОПК-5**) в результате сформированности компетенции студент должен:

**Знать:**

- правила оформления проектной документации;
- методы и средств автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации;

**Уметь:**

- выполнять и читать эскизы, чертежи и другую проектную документацию;

**Владеть:**

- навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения проектных, технологических и других документов;

- способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем (ПК-7)

в результате сформированности компетенции студент должен:

**Знать:**

- методы проектной работы; подходов к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общих требования к автоматизированным системам проектирования;

**Уметь:**

- проводить обоснованный выбор и комплексирование средств компьютерной графики;
- разрабатывать принципиальные, структурные, функциональные, электрические схемы и проектировать типовые системы;

**Владеть:**

- навыками выбора аналогов и прототипов при проектировании систем автоматизации;
- навыками оформления проектной документации в соответствии с требованиями ЕСКД;

- способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и кон-

тролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-11)

в результате сформированности компетенции студент должен:

**Знать:**

- технологические процессы отрасли: классификацию, основное оборудование и аппараты, принципы функционирования, технологические режимы и показатели качества функционирования, методы расчета основных характеристик, оптимальных режимов работы;

**Уметь:**

- выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления, программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров;

**Владеть:**

- навыками построения систем автоматического управления системами и процессами;

- способностью участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценке полученных результатов, подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения (ПК-33)

в результате сформированности компетенции студент должен:

**Знать:**

- методы анализа технологических процессов и оборудования для их реализации, как объектов автоматизации и управления

- основные схемы автоматизации типовых технологических объектов отрасли;

- структуры и функции автоматизированных систем управления;

**Уметь:**

- проводить обоснованный выбор и комплексирование средств компьютерной графики;

- выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления, программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров;

**Владеть:**

- навыками работы с вычислительной техникой, передачей информации в среде локальных сетей Интернет;

- навыками анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации.

**Оценочные средства для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины**

*Текущий контроль знаний студентов*

*Задание к контрольной работе.*

Тема: Стадии проектирования и состав проектов автоматизации технологических процессов:

1. Какими документами определяются состав, объем, и содержание проектов автоматизации
2. Чем должны руководствоваться проектные организации при проектировании систем автоматизации технологических процессов.
3. Какие данные должно содержать задание на проектирование систем автоматизации технологических процессов.

*Защита лабораторных работ:*

**Лабораторная работа №1**

«Изучение программного обеспечения систем проектирования»

*Вопросы к защите лабораторной работы:*

1. Назначение AutoCAD.
2. Система координат в AutoCAD`е.
2. Объясните работу и синтаксис нескольких команд по выбору преподавателя:
  - 2.1. Полилиния (Polyline).
  - 2.2. Дуга (Arc).
  - 2.3. Отрезок (Line).
  - 2.4. Круг (Circle).
  - 2.5. Лимиты (Limit).
  - 2.6. Покажи (Zoom).
  - 2.7. Реген (Regen).
  - 2.8. Перенеси (Move).
  - 2.9. Копируй (Copy)

**Лабораторная работа №2**

«Изучения стандартных элементов САПР»

*Вопросы к защите лабораторной работы:*

1. Основные условные обозначения приборов и средств автоматизации.
2. Буквенные условные обозначения.
3. Дополнительные буквенные обозначения, отражающие функциональные признаки приборов.
4. Дополнительные обозначения, отражающие функциональные признаки преобразователей сигналов и вычислительных устройств.
5. Построения условного обозначения прибора.
6. Размеры графических условных обозначений приборов и средств автоматизации.
7. Примеры построения условных обозначений.
8. Позиционные обозначения ФСА.

**Лабораторная работа №3**

«Построение функциональной системы автоматизации»

*Вопросы к защите лабораторной работы:*

1. Дайте определение ФСА.
2. Как обозначается прибор на ФСА?
3. Как обозначается исполнительный механизм на ФСА?
4. Как обозначается регулирующий орган на ФСА?
5. Как обозначается прибор по месту?
6. Как обозначается прибор на щите?
7. Как обозначаются функции микроконтроллеров (компьютеров) на ФСА?
8. Как обозначается первичный преобразователь (датчик) на ФСА?
9. Как обозначается нормирующий преобразователь на ФСА?
10. Как обозначается на ФСА прибор, преобразующий сигнал из одного рода энергии в другую?
11. Как обозначается станция управления на ФСА?

**Лабораторная работа №4**

«Построение монтажной системы автоматизации»

*Вопросы к защите лабораторной работы:*

1. Схема соединений внешних проводов.
2. Толщина линий.
3. Содержание схем.
4. Первичные приборы.
5. Внешние приборы, групповые установки приборов.
6. Внешние проводки.
7. Содержание чертежей.



## Вопросы к экзамену

1. Стадии проектирования и состав проекта
2. Виды и типы схем в проектах автоматизации
3. Принципы построения локальных АСР
4. Структурная схема и состав одноконтурной АСР
5. Структурная схема и состав многоконтурной АСР
6. Типовые структуры систем управления
7. Методы построения условных обозначений на ФСА
8. Правила построения ФСА
9. Типовые ФСА АСР давления на пневматических средствах
10. Типовые ФСА АСР расхода на пневматических средствах
11. Типовые ФСА АСР уровня на пневматических средствах
12. Типовые ФСА АСР температуры на пневматических средствах
13. Типовые ФСА АСР давления на электрических средствах
14. Типовые ФСА АСР расхода на электрических средствах
15. Типовые ФСА АСР уровня на электрических средствах
16. Типовые ФСА АСР температуры на электрических средствах
17. ФСА АСР при применении микропроцессорной техники
18. Структурная схема АСР на пневматических средствах автоматизации
19. Структурная схема АСР на электрических средствах автоматизации
20. ПЭС: классификация и обозначения
21. Алгоритмы работы ПЭС сигнализации
22. Изображение схем сигнализации на ФСА
23. ПЭС контроля и регулирования
24. ПЭС управления электроприводом исполнительных устройств
25. ПЭС управления электроприводом ИМ (исполнительная часть)
26. ПЭС управления электроприводом ИМ (управляющая часть)
27. ПЭС питания (классификация, обозначения, требования)
28. ПЭС питания питающей сети
29. ПЭС питания распределительной сети
30. Схема и алгоритм работы АВР
31. ППС. Классификация, основные требования к средствам автоматизации
32. ППС. Одноконтурная стабилизирующая АСР (ручной режим)
33. ППС. Одноконтурная стабилизирующая АСР (режим автоматического регулирования)
34. ППС. Переход с режима на режим
35. ППС. Программные АСР.
36. ППС питания. Требования к качеству воздуха. Источник питания
37. Выбор схем питания
38. Трубные проводки. Назначения, характеристики, основные требования, маркировка
39. Схема внешних трубных проводок

## Задачи к экзамену

1. Подобрать средства автоматизации и предложить ФСА САУ расхода в трубопроводе.
2. Подобрать средства автоматизации и предложить ФСА САУ давления в ресивере.
3. Подобрать средства автоматизации и предложить ФСА САУ температуры в теплообменнике.
4. Подобрать средства автоматизации и предложить ФСА САУ температуры в электропечи.
5. Подобрать средства автоматизации и предложить ФСА САУ уровня ёмкости.
6. Предложить схему внешних проводок с применением проводов термоэлектрических в защитных трубах и коробок протяжных.
7. Предложить схему внешних проводок подключение термоэлектрических преобразователей к щиту с применением труб полиэтиленовых.
8. Предложить схему внешних проводок подключение термоэлектрических преобразователей к щиту с применением кабелей контрольных и коробок соединительных.
9. Предложить схему внешних проводок подключение термоэлектрических преобразователей к щиту с применением труб стальных бесшовных и медных.
10. Предложить схему внешних соединений электрических проводок пирометрических цепей.
11. Предложить схему импульсных трубных проводок для измерения давления жидкости и пара.
12. Предложить схему импульсных трубных проводок для измерения давления газа.
13. Предложить схему импульсных проводок для измерения давления агрессивной жидкости.
14. Предложить схему импульсных проводок для измерения давления агрессивного газа.
15. Предложить схему для измерения расхода жидкостей (дифманометр установлен ниже сужающего устройства).
16. Предложить схему для измерения расхода жидкостей (дифманометр установлен выше сужающего устройства).
17. Предложить схему для измерения расхода жидкостей при  $t > 120^\circ\text{C}$  поплавковыми, кольцевыми и сильфонными дифманометрами (дифманометр установлен ниже сужающего устройства).
18. Предложить схему для измерения расхода при  $t > 120^\circ\text{C}$  поплавковыми, кольцевыми и сильфонными дифманометрами (дифманометр установлен выше сужающего устройства).
19. Предложить схему для измерения расхода пара (дифманометр установлен ниже сужающего устройства).
20. Предложить схему для измерения расхода пара (дифманометр установлен выше сужающего устройства).
21. Предложить схему для измерения расхода газа.
22. Предложить схему для измерения расхода агрессивной жидкости при  $\rho_{\text{разд}} > \rho_{\text{изм}}$ .
23. Предложить схему для измерения расхода агрессивной жидкости (дифманометр установлен выше сужающего устройства) при  $\rho_{\text{разд}} < \rho_{\text{изм}}$ .

24. Предложить схему для измерения расхода агрессивной жидкости (дифманометр установлен ниже сужающего устройства) при  $\rho_{\text{разд}} < \rho_{\text{изм}}$ .
25. Предложить схему для измерения расхода агрессивного газа при  $\rho_{\text{разд}} > \rho_{\text{изм}}$ .
26. Предложить схему для измерения уровня жидкости в открытом резервуаре.
27. Предложить схему для измерения уровня жидкости в резервном резервуаре под давлением.
28. Предложить схему для измерения уровня агрессивной жидкости в открытом резервуаре.
29. Предложить схему для измерения уровня агрессивной жидкости в закрытом резервуаре.

ЛИСТ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДЕЙСТВИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

**Проектирование автоматизированных систем**

на 2018/2019 учебный год

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль) подготовки: Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация выпускника: бакалавр.


Форма обучения: заочная.

Действие программы дисциплины с дополнениями и изменениями по решению кафедры «Автоматизация производственных процессов» распространено на 2018/2019 уч.год.

Список дополнений и изменений:

1. Изменено название министерства: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
2. Программное обеспечение: Изменена подписка Microsoft Imagine Premium: бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914
3. Заключены договора: ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 0917 от 26.09.2017г.)- <https://e.lanbook.com/>  
ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 6/н от 22.02.2018г) - <https://urait.ru/>  
БД Web of Science компании Clarivate Analytics (Scientific) LLC, сублицензионный договор № WoS/940 от 02.04.2018г - <https://clarivate.com/>.

Протокол № 1 от 31.08.2018г.

Заведующий кафедрой АПП, руководитель ОПОП: \_\_\_\_\_  Д.П. Вент

ЛИСТ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДЕЙСТВИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование автоматизированных систем

на 2019/2020 учебный год

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль) подготовки: Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация выпускника: бакалавр.

Форма обучения: заочная.

Действие рабочей программы дисциплины с дополнениями и изменениями по решению кафедры «Автоматизация производственных процессов» распространено на 2019/2020 уч.год.

Список дополнений и изменений:

1. Программное обеспечение: Изменена подписка MS Windows, MS Access, MS Visual Studio, MS Office 365 A1, действует бессрочная лицензия по подписке Azure Dev Tools for Teaching (бывш. Microsoft Imagine Premium) ИД пользователя: 000340011208DF77, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914, ИД учетной записи: Novomoskovsk Institute (branch) of the Federal state budgetary educational institution of higher education "Dmitry Mendeleev University of Chemical Technology of Russia".
2. Заключен договор: [«Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»](#) договор № 29.01- P-2.0-1168/2018 от 11.01.2019г. Срок действия с 11 .01.2019 по 10.01.2020г.

Разработчик: к.т.н. доц.



П.А.Киреев

Протокол № 14 от 28.06.2019г.

Руководитель ОПОП:



Д.П. Вент

**ЛИСТ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДЕЙСТВИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Проектирование автоматизированных систем**

на 2020/2021 учебный год

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль) подготовки: Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация выпускника: бакалавр.

Форма обучения: заочная.

Действие рабочей программы дисциплины **с дополнениями и изменениями** по решению кафедры «Автоматизация производственных процессов» распространено на 2020/2021 уч.год.

Список дополнений и изменений:

1. Заключен договор: «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» договор № 33.03-Р-3.1-2220/2020 от 16.03.2020 г.  
Срок действия с 16.03.2020 по 15.03.2021 г.

Разработчик: к.т.н. доц.



П.А.Киреев

Протокол № 12 от 29.06.2020г.

Руководитель ОПОП:



Д.П. Вент