

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

Дзержинский политехнический институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

  
А.М. Петровский  
« 11 » 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.Б.28 «Проектирование автоматизированных систем»**  
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)  
для подготовки бакалавров

Направление подготовки: **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

Направленность: **Разработка автоматизированных систем управления**

Форма обучения: очная, заочная

Год начала подготовки 2021

Выпускающая кафедра Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы

Кафедра-разработчик Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы

Объем дисциплины 180 / 5

Промежуточная аттестация экзамен

Разработчик: Наумова Е.Г., к.т.н.


« 11 » 10 2021 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 09.08.2021 г. № 730

на основании учебного плана принятого УС ДПИ НГТУ  
протокол от 01.10.21 № 1

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика РПД Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы  
протокол от 11.10.21 № 2

Заведующий кафедрой АЭМИС, к.т.н., доцент

  
(подпись)

Л.Ю. Вадова

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой «Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы»,  
к.т.н., доцент

  
(подпись)

Л.Ю. Вадова

(расшифровка подписи)

Начальник ОУМБО

  
(подпись)

И.В. Старикова

(расшифровка подписи)

Рабочая программа зарегистрирована в ОУМБО:

01.10.21/21/ТМ «11» 10 2021 г.  
АТМ 218

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
1.1. Цель освоения дисциплины .....	4
1.2. Задачи освоения дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины .....	4
4. Структура и содержание дисциплины .....	8
4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам .....	8
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам .....	9
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины .....	15
5.1. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности .....	15
5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания .....	17
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	20
6.1. Учебная литература .....	20
6.2. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям .....	20
7. Информационное обеспечение дисциплины .....	21
7.1. Перечень информационных справочных систем .....	21
7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины .....	21
7.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем .....	22
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ .....	22
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	22
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины .....	23
10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии .....	23
10.2. Методические указания для занятий лекционного типа .....	25
10.3. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа .....	25
10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся .....	25
10.5. Методические указания для выполнения контрольной работы обучающимися заочной формы .....	25
10.6. Методические указания для выполнения курсового проекта .....	25
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины .....	27
11.1. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости .....	27
11.1.1. Типовые тестовые задания .....	27
11.1.2. Типовые задания к практическим занятиям .....	28
11.1.3. Типовые вопросы для устного и письменного опроса обучающихся очной формы обучения .....	29
11.1.4. Типовые вопросы для проведения контрольных работ для обучающихся заочной формы .....	30
11.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине .....	30

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**1.1. Цель освоения дисциплины:** знания и навыки работы при подготовке текстовой и графической части технического проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами.

**1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):**

– изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством;

– участие в работах по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Проектирование автоматизированных систем» включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по данному направлению подготовки.

Дисциплина «Проектирование автоматизированных систем» базируется на дисциплинах «Интегрированные системы проектирования и управления», «Технологические процессы автоматизированных производств», «Технические средства автоматизации».

Дисциплина «Проектирование автоматизированных систем» является основополагающей при выполнении, подготовке к процедуре защиты и защите ВКП.

Рабочая программа дисциплины «Проектирование автоматизированных систем» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению.

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

Таблица 3.1

Формирование компетенций ПК-2 дисциплинами  
для обучающихся очной формы обучения

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования компетенций дисциплинами							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Код компетенции ОПК-13</b>								
Проектирования автоматизированных систем								
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита ВКП								
<b>Код компетенции ПК-1</b>								
Теоретическая механика		x						
Технологические процессы автоматизированных производств			x					
Проектно-технологическая практика				x				
Прикладная механика					x			
Интегрированные системы проектирования и управления						x	x	
Технические средства автоматизации							x	
Управление качеством								x
Автоматизация управления жизненным циклом продукции								x
Проектирования автоматизированных систем								x
Преддипломная практика								x
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита ВКП								x

Таблица 3.2

Формирование компетенций ПК-2 дисциплинами  
для обучающихся заочной формы обучения

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Курсы формирования компетенций дисциплинами				
	1	2	3	4	5
<b>Код компетенции ОПК-13</b>					
Проектирования автоматизированных систем					x
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита ВКП					x
<b>Код компетенции ПК-1</b>					
Теоретическая механика	x				
Прикладная механика			x		
Интегрированные системы проектирования и управления			x	x	
Технологические процессы автоматизированных производств				x	
Проектно-технологическая практика				x	
Технические средства автоматизации					x
Управление качеством					x
Автоматизация управления жизненным циклом продукции					x
Проектирования автоматизированных систем					x
Преддипломная практика					x
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита ВКР					x

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 3.3

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
<b>ОПК-13</b> Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	ИОПК-13.1 Знает стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	<b>Знать:</b> перечень и содержание ГОСТов и стандартом, регулирующих разработку технической документации в области автоматизации технологических процессов	<b>Уметь:</b> применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	<b>Владеть:</b> принципами и методами анализа, синтеза и оптимизации систем и средств автоматизации, контроля и управления; навыками работы с современными аппаратными и программными средствами проектирования систем управления	Тестирование в системе MOODLE (2 тестирования, в базе каждого тестирования около 100 вопросов), собеседование и отчёты при сдаче лабораторных работ	По результатам накопительного рейтинга для обучающихся очной формы обучения или в форме компьютерного тестирования / в форме традиционного экзамена (30 билетов) для обучающихся всех форм обучения
<b>ОПК-13</b> Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	ИОПК-13.2 Применяет стандартные методы расчета и современные программные средства при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств,	<b>Знать:</b> содержание и порядок выполнения проектных работ в области автоматизации технологических процессов; принципы организации и функционирования систем автоматизированного проектирования	<b>Уметь:</b> использовать программные средства в процессе проектирования и эксплуатации систем управления, подготовки технической документации на протяжении всего жизненного цикла систем управления; читать техническую документацию	<b>Владеть:</b> навыками работы с современными программными средствами при создании технической документации		

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
<b>ПК-1</b> Способен участвовать в разработке проектов по автоматизации технологических процессов и производств, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в совершенствовании данных процессов, средств и систем	ИПК 1.2 Осуществляет подготовку текстовой и графической части технической части проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами	<b>Знать:</b> содержание и порядок выполнения проектных работ в области автоматизации технологических процессов; принципы организации и функционирования систем автоматизированного проектирования, систему условных обозначений в проектировании	<b>Уметь:</b> использовать инструментальные программные средства в процессе проектирования и эксплуатации систем управления; формировать технические задания на разработку нетиповых аппаратных и программных средств систем автоматизации; определять технические требования и перечень изделий для комплектования автоматизированной системы управления	<b>Владеть:</b> навыками формирования предварительных проектных решений для автоматизированной системы управления и ее частей; разработки документации эскизного проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами		

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед. / 180 часов, распределение часов по видам работ и семестрам представлено в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для обучающихся очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		8
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем</b> (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	<b>64</b>	<b>64</b>
<b>1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	<b>55</b>	55
- лекции (Л)	22	22
- лабораторные работы (ЛР)		
- практические занятия (ПЗ)	33	33
- практикумы (П)		
<b>1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	<b>9</b>	9
- групповые консультации по дисциплине		
- групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)	2	2
- индивидуальная работа преподавателя с обучающимся: - по проектированию: проект (работа) - по выполнению РГР - по выполнению курсового проекта - по составлению реферата, доклада, эссе	7	7
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (всего)</b>	<b>89</b>	<b>89</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b> экзамен	<b>Экзамен, 27</b>	<b>Экзамен, 27</b>
<b>Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы</b>	<b>180 / 5</b>	<b>180 / 5</b>

Таблица 4.2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для обучающихся заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		5
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем</b> (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	<b>27</b>	<b>27</b>
<b>1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	<b>18</b>	18
- лекции (Л)	8	8
- лабораторные работы (ЛР)		
- практические занятия (ПЗ)	10	10
- практикумы (П)		
<b>1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	<b>9</b>	9
- групповые консультации по дисциплине		
- групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)	2	2
- индивидуальная работа преподавателя с обучающимся: - по проектированию: проект (работа) - по выполнению РГР - по выполнению курсового проекта - по составлению реферата, доклада, эссе	7	7
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (всего)</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b> экзамен	<b>Экзамен, 9</b>	<b>Экзамен, 9</b>
<b>Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы</b>	<b>180 / 5</b>	<b>180 / 5</b>



#### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Содержание дисциплины, структурированное по темам, приведено в таблицах 4.3 и 4.4.

Таблица 4.3

Содержание дисциплины, структурированное по темам  
для обучающихся очной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
<b>8 семестр</b>									
ОПК-13, ИОПК-13.1 ОПК-13, ИОПК-13.2 ПК-1, ИПК-1.2	<b>Раздел 1</b> Общие сведения о проектировании автоматизированных систем					Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: раздел 1 6.1.2: разделы 1, 4, 5 6.1.3: раздел 1			
	Тема 1.1. Общие сведения о проектировании	1			8		Тестирование в системе MOODLE (Тест 1)		
	Тема 1.2. Стадии проектирования	2			8				
	Тема 1.3. Нормативные документы и стандарты	1			8				
	<b>Итого по разделу 1</b>	<b>4</b>			<b>24</b>				
ОПК-13, ИОПК-13.1 ОПК-13, ИОПК-13.2 ПК-1, ИПК-1.2	<b>Раздел 2</b> Графическая часть проекта					Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.2: разделы 3, 4, 5, 7; 6.1.4: разделы 2, 3, 4 6.1.5: раздел 5			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Тема 2.1. Структурные схемы систем автоматизации	1			8		Тестирование в системе MOODLE (Тест 1)		
	Тема 2.2. Функциональные схемы автоматизации	3			8				
	Тема 2.3. Принципиальные схемы автоматизации, схемы подключения	3			8		Тестирование в системе MOODLE (Тест 2)		
	Тема 2.4. Чертежи общего вида	2			8				
	Тема 2.5. Схемы соединений внешних проводов	3			8				
	<b>Практическая работа № 1</b> Функциональная схема автоматизации			8	2	Подготовка отчёта по ПР № 1 и подготовка к собеседованию по отчёту 6.1.4: раздел 2 6.1.5: раздел 5 6.2.1	Собеседование по отчёту		
	<b>Практическая работа № 2</b> Схема подключения к контроллеру			6	2	Подготовка отчёта по ПР № 2 и подготовка к собеседованию по отчёту 6.1.4: разделы 3, 4 6.1.5: раздел 5 6.2.2.	Собеседование по отчёту		
	<b>Практическая работа № 3</b> Чертежи общего вида			4	2	Подготовка отчёта по ПР № 3 и подготовка к собеседованию по отчёту 6.1.4: разделы 3, 4 6.1.5: раздел 5 6.2.2	Собеседование по отчёту		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	<b>Практическая работа № 4</b> Схемы соединений внешних проводок			6	2	Подготовка отчёта по ПР № 3 и подготовка к собеседованию по отчёту 6.1.4: раздел 4 6.1.5: раздел 5 6.2.2.	Собеседование по отчёту		
	<b>Итого по разделу 2</b>	<b>12</b>		<b>24</b>	<b>48</b>				
ОПК-13,ИОПК-13.1 ОПК-13,ИОПК-13.2 ПК-1,ИПК-1.2	<b>Раздел 3</b> Текстовые материалы проекта					Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.2: разделы 4, 5, 7 6.1.5: разделы 2, 3, 4			
	Тема 3.1. Пояснительная записка проекта	2			8		Тестирование в системе MOODLE (Тест 2)		
	Тема 3.2. Спецификации проекта	4			8				
	<b>Практическая работа № 5</b> Спецификации проекта. Пояснительная записка			9	1	Подготовка отчёта по ПР № 5 и подготовка к собеседованию по отчёту 6.1.2: разделы 4, 5, 7 6.1.5: разделы 2, 3, 4 6.2.1	Собеседование по отчёту		
	<b>Итого по разделу 3</b>	<b>6</b>		<b>9</b>	<b>17</b>				
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>22</b>		<b>33</b>	<b>89</b>				

Таблица 4.4

Содержание дисциплины, структурированное по темам  
для обучающихся заочной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
<b>5 курс</b>									
ОПК-13, ИОПК-13.1 ОПК-13, ИОПК-13.2 ПК-1, ИПК-1.2	<b>Раздел 1</b> Общие сведения о проектировании автоматизированных систем					Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: раздел 1 6.1.2: разделы 1, 4, 5 6.1.3: раздел 1			
	Тема 1.1. Общие сведения о проектировании	0,3			12		Тестирование в системе MOODLE (Тест 1)		
	Тема 1.2. Стадии проектирования	0,3			12				
	Тема 1.3. Нормативные документы и стандарты	0,4			16				
	<b>Итого по разделу 1</b>	<b>1</b>			<b>40</b>				
ОПК-13, ИОПК-13.1 ОПК-13, ИОПК-13.2 ПК-1, ИПК-1.2	<b>Раздел 2</b> Графическая часть проекта					Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.2: разделы 3, 4, 5, 7; 6.1.4: разделы 2, 3, 4 6.1.5: раздел 5			
	Тема 2.1. Структурные схемы систем автоматизации	1			12		Тестирование в системе MOODLE (Тест 1)		
	Тема 2.2. Функциональные схемы автоматизации	1			12				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Тема 2.3. Принципиальные схемы автоматизации, схемы подключения	1			12		Тестирование в системе MOODLE (Тест 2)		
	Тема 2.4. Чертежи общего вида	1			12				
	Тема 2.5. Схемы соединений внешних проводок	1			12				
	<b>Практическая работа № 1</b> Функциональная схема автоматизации			2	4	Подготовка отчёта по ПР № 1 и подготовка к собеседованию по отчёту 6.1.4: раздел 2 6.1.5: раздел 5 6.2.1	Собеседование по отчёту		
	<b>Практическая работа № 2</b> Схема подключения к контроллеру			2	4	Подготовка отчёта по ПР № 2 и подготовка к собеседованию по отчёту 6.1.4: разделы 3, 4 6.1.5: раздел 5 6.2.2.	Собеседование по отчёту		
	<b>Практическая работа № 3</b> Чертежи общего вида			2	4	Подготовка отчёта по ПР № 3 и подготовка к собеседованию по отчёту 6.1.4: разделы 3, 4 6.1.5: раздел 5 6.2.2	Собеседование по отчёту		
	<b>Практическая работа № 4</b> Схемы соединений внешних проводок			2	4	Подготовка отчёта по ПР № 3 и подготовка к собеседованию по отчёту 6.1.4: раздел 4 6.1.5: раздел 5 6.2.2.	Собеседование по отчёту		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
<i>Итого по разделу 2</i>		5		8	76				
ОПК-13, ИОПК-13.1 ОПК-13, ИОПК-13.2 ПК-1, ИПК-1.2	<b>Раздел 3</b> Текстовые материалы проекта					Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.2: разделы 4, 5, 7 6.1.5: разделы 2, 3, 4			
	Тема 3.1. Пояснительная записка проекта	1			12		Тестирование в системе MOODLE (Тест 2)		
	Тема 3.2. Спецификации проекта	1			12				
	<b>Практическая работа № 5</b> Спецификации проекта. Пояснительная записка			2	4	Подготовка отчёта по ПР № 5 и подготовка к собеседованию по отчёту 6.1.2: разделы 4, 5, 7 6.1.5: разделы 2, 3, 4 6.2.1	Собеседование по отчёту		
	<i>Итого по разделу 3</i>	2		2	28				
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>8</b>		<b>10</b>	<b>144</b>				

## 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

### 5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

#### *Примерная тематика курсовых проектов*

В общем случае тематика курсового проекта может включать в себя проектирование системы автоматизации какой-либо установки, технологического процесса или его стадии.

Примерные темы курсового проекта:

1. Автоматизация производства метилурацила.
2. Автоматизация стадии водной полимеризации оргстекла.
3. Автоматизация процесса компремирования воздуха.
4. Автоматизация производства стирол-акриловой дисперсии.
5. Автоматизация котла БКЗ на ТЭЦ-4.
6. Автоматизация узла синтеза производства полиамина.
7. Автоматизация процесса получения высокопрочной нити.
8. Автоматизация стадии пиролиза уксусной кислоты.
9. Автоматизация периодического процесса получения эпоксидной смолы.
10. Автоматизация производства фурацилина.

#### *Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся*

Тесты проводятся на электронной платформе Moodle на сайте ДПИ НГТУ по адресу: <http://dpingtu.ru/Moodle>. Примеры типовых тестовых заданий приведены в разделе 11.1.1 настоящей рабочей программы.

#### *Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль)*

1. Общие сведения о проектировании систем автоматизации
2. Варианты проектирования
3. Стадии проектирования
4. Состав проектной документации и рабочей документации
5. Задание на выполнение работ, связанных с автоматизацией технологических процессов
6. Отечественные нормативные документы и стандарты
7. Зарубежные и международные нормативные документы и стандарты
8. Классификация взрывоопасных зон
9. Классификация взрывоопасных смесей
10. Классификация взрывозащищенного оборудования
11. Маркировка взрывозащищенного оборудования
12. Защита электрооборудования от вредных условий окружающей среды
13. Выбор электрооборудования для взрывоопасных зон
14. Назначение и классификация типовых чертежей
15. Структурные схемы систем автоматизации
16. Функциональные схемы автоматизации (ФСА). Назначение, методика и принципы их выполнения
17. Изображение на ФСА технологического оборудования и коммуникаций
18. Изображение на ФСА приборов и средств автоматизации
19. Требования к оформлению ФСА:
20. Общие требования к принципиальным схемам автоматизации
21. Условные графические обозначения электрических схем
22. Обозначение цепей
23. Условные буквенно-цифровые обозначения элементов схем

24. Основные требования к содержанию и оформлению принципиальных пневматических схем
25. Чертежи общего вид. Назначение, методика и принципы их выполнения
26. Назначение и конструкция щитов, шкафов и пультов управления
27. Компоновка приборов и средств автоматизации на щитах, в шкафах
28. Монтажные схемы щитов, шкафов
29. Размещение и установка щитов, шкафов и пультов в помещениях
30. Схемы внешних электрических и трубных проводок. Назначение, методика и принципы их выполнения
31. Электрические проводки во взрывоопасных зонах
32. Чертежи расположения оборудования и проводок
33. Кабельный журнал
34. Требования к оформлению пояснительной записки
35. Спецификации. Требования к заполнению спецификаций

*Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)*

1. Общие сведения о проектировании систем автоматизации
2. Варианты проектирования
3. Стадии проектирования
4. Состав проектной документации и рабочей документации
5. Задание на выполнение работ, связанных с автоматизацией технологических процессов
6. Отечественные нормативные документы и стандарты
7. Зарубежные и международные нормативные документы и стандарты
8. Классификация взрывоопасных зон
9. Классификация взрывоопасных смесей
10. Классификация взрывозащищенного оборудования
11. Маркировка взрывозащищенного оборудования
12. Защита электрооборудования от вредных условий окружающей среды
13. Выбор электрооборудования для взрывоопасных зон
14. Назначение и классификация типовых чертежей
15. Структурные схемы систем автоматизации
16. Функциональные схемы автоматизации (ФСА). Назначение, методика и принципы их выполнения
17. Изображение на ФСА технологического оборудования и коммуникаций
18. Изображение на ФСА приборов и средств автоматизации
19. Требования к оформлению ФСА:
20. Общие требования к принципиальным схемам автоматизации
21. Условные графические обозначения электрических схем
22. Обозначение цепей
23. Условные буквенно-цифровые обозначения элементов схем
24. Основные требования к содержанию и оформлению принципиальных пневматических схем
25. Чертежи общего вид. Назначение, методика и принципы их выполнения
26. Назначение и конструкция щитов, шкафов и пультов управления
27. Компоновка приборов и средств автоматизации на щитах, в шкафах
28. Монтажные схемы щитов, шкафов
29. Размещение и установка щитов, шкафов и пультов в помещениях
30. Схемы внешних электрических и трубных проводок. Назначение, методика и принципы их выполнения
31. Электрические проводки во взрывоопасных зонах
32. Чертежи расположения оборудования и проводок



33. Кабельный журнал
34. Требования к оформлению пояснительной записки
35. Спецификации. Требования к заполнению спецификаций

## 5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся очной формы и традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся заочной формы. Основные требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине и шкала оценивания приведены в таблицах 5.1 – 5.3.

Таблица 5.1

Требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине для обучающихся очной формы обучения

Вид работ	Количество подвидов работы	Макс. баллы за подвид работы	Штрафные баллы	Макс. количество баллов по виду работ
1. Тестирование	2	15	0* -1 за повтор (3 попытки)	30
2. Выполнение практических работ, в т.ч. на 1 работу	5	5		25
- <i>выполнение</i>		5	<i>при наличии ошибок</i>	25
3. Посещение занятий	55			23
- <i>лекции</i>	22	0,25		6,5
- <i>практические работы</i>	33	0,5		16,5
4. Курсовой проект	1	22	<i>за нарушение срока</i>	22
- <i>оформление</i>		7	<i>при наличии недочётов в оформлении</i>	7
- <i>защита</i>		15	<i>при отсутствии ответов на вопросы</i>	15
<b>Итого**</b>				<b>100</b>

\* Если при тестировании верно выполнено менее 55% заданий, то количество баллов за работу приравнивается к «0»

\*\* Освобождение от экзамена возможно при условии выполнения всех практических работ, положительных оценок за тестирование, успешной защиты курсового проекта, посещения не менее 50 % занятий.

Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» 0-54% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» 55-70% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» 71-85% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» 86-100% от max рейтинговой оценки контроля
<b>ОПК-13</b> Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	ИОПК-13.1 Знает стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает перечень и содержание ГОСТов и стандартом, регулирующих разработку технической документации в области автоматизации технологических процессов	Фрагментарные, поверхностные знания по перечню и содержание ГОСТов. Изложение полученных знаний неполное, но это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании результатов и их решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; способен назвать стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании
<b>ОПК-13</b> Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	ИОПК-13.2 Применяет стандартные методы расчета и современные программные средства при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств,	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает порядок выполнения проектных работ в области автоматизации технологических процессов	Фрагментарные, поверхностные знания по перечню и содержание ГОСТов. Изложение полученных знаний неполное, но это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании результатов и их решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; способен использовать программные средства в процессе проектирования и эксплуатации систем управления, подготовки технической документации на протяжении всего жизненного цикла систем управления	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» 0-54% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» 55-70% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» 71-85% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» 86-100% от тах рейтинговой оценки контроля
<b>ПК-1</b> Способен участвовать в разработке проектов по автоматизации технологических процессов и производств, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в совершенствовании данных процессов, средств и систем	ИПК 1.2 Осуществляет подготовку текстовой и графической части технического проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает порядок выполнения проектных работ в области автоматизации технологических процессов	Фрагментарные, поверхностные знания. Изложение полученных знаний неполное, но это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании результатов и их решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; способен назвать стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

## Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « <b>отлично</b> » заслуживает обучающийся, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает обучающийся, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает обучающийся, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает обучающийся, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебная литература

6.1.1. **Яковлева, Е. М.** Автоматизированное проектирование средств и систем управления : учебное пособие / Е. М. Яковлева. — Томск : ТПУ, 2016. — 200 с. — ISBN 978-5-4387-0733-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107727>

6.1.2. **Полетаев, В. А.** Проектирование систем управления : учебное пособие / В. А. Полетаев, И. В. Чичерин. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2008. — 120 с. — ISBN 978-5-89070-631-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/6607>

6.1.3. **Южаков, А. А.** Автоматизированное проектирование средств и систем управления : учебное пособие / А. А. Южаков. — Пермь : ПНИПУ, 2015. — 213 с. — ISBN 978-5-398-01464-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160761>.

6.1.4. **Дадаян, Л. Г.** Автоматизированные системы управления технологическими процессами : учебное пособие / Л. Г. Дадаян. — Уфа : УГНТУ, 2018. — 241 с. — ISBN 978-5-7831-1676-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/166886>.

6.1.5. **Трусов, А. В.** Проектирование систем управления технологическими процессами и производствами : учебное пособие / А. В. Трусов, А. Б. Петроченков. — Пермь : ПНИПУ, 2006. — 312 с. — ISBN 5-93978-048-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160711>.

### 6.2. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

6.2.1. **Функциональная схема автоматизации. Спецификация оборудования:** метод. указания по выполнению практических заданий по дисциплине «Проектирование автоматизированных систем» для студентов направления подготовки 15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств» всех форм обучения / НГТУ им. Р.Е. Алексева; сост. Е.Г. Наумова. – Н. Новгород, 2020. – 21 с.

6.2.2. Курсовое проектирование по дисциплине «Проектирование автоматизированных систем»: методические указания для студентов направления подготовки 15.03.04 – «Ав-

## 7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента для выполнения задач, таких как:

- оформление отчетов по лабораторному занятию;
- использование электронной образовательной среды института;
- использование специализированного программного обеспечения;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты;
- использование видеоконференцсвязи;
- компьютерное тестирование.

### 7.1. Перечень информационных справочных систем

Таблица 7.1

Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Виртуальная книжная полка НТБ НГТУ	<a href="http://cdot-nntu.ru/электронная_библиотека">http://cdot-nntu.ru/электронная_библиотека</a>
4	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

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

Таблица 7.2

Программное обеспечение

№ п/п	Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	Microsoft Windows 10 (подписка MSDN 700593597, подписка DreamSparkPremium, 19.06.19)	Adobe Acrobat Reader <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html</a>
2	Microsoft VISUAL STUDIO 2008 (подписка MSDN 700593597, подписка DreamSparkPremium, 19.06.19)	Visual Studio Code <a href="https://code.visualstudio.com/download">https://code.visualstudio.com/download</a>
3	Microsoft office 2010 (Лицензия № 49487295 от 19.12.2011)	OpenOffice <a href="https://www.openoffice.org/ru/">https://www.openoffice.org/ru/</a>
4	Консультант Плюс	Python <a href="https://www.python.org">https://www.python.org</a>

### 7.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 7.3 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Таблица 7.3

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	База данных стандартов и регламентов РОС-СТАНДАРТ	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost_/home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost_/home/standarts</a>
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	<a href="https://cyberpedia.su/21x47c0.html">https://cyberpedia.su/21x47c0.html</a>
3	Инструменты и веб-ресурсы для веб-разработки – 100+	<a href="https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus">https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus</a>
4	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети

### 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 8.1 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их 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
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

### 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, 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 должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ДПИ НГТУ.

Таблица 9.1

**Оснащенность аудиторий и помещений  
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

<b>№</b>	<b>Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
1	<b>1328</b> Аудитория лекционных занятий	-	-
2	<b>1440</b> Компьютерный класс; Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Оснащён ПК, CPU Intel core i5-10400/Ram 16 Gb/SSD 500 Gb/ Intel UHD Graphics 630 – 16 шт.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium)</li> <li>• Apache OpenOffice 4.1.8 (свободное ПО);</li> <li>• Mozilla Firefox (свободное ПО);</li> <li>• Adobe Acrobat Reader (свободное ПО);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободное ПО);</li> <li>• КонсультантПлюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018)</li> </ul>
3	<b>1234</b> Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ, студенческий читальный зал; Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Комплект демонстрационного оборудования: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе Intel Pentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20' – 1шт.</li> <li>• Мультимедийный проектор Epson- 1 шт;</li> <li>• Экран – 1 шт.;</li> </ul> Набор учебно-наглядных пособий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 10 Домашняя (поставка с ПК)</li> <li>• LibreOffice 6.1.2.1. (свободное ПО)</li> <li>• Foxit Reader (свободное ПО);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободное ПО)</li> </ul>
4	<b>1443а</b> компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	ПК на базе Intel Celeron 2.67 ГГц, 2 Гб ОЗУ, монитор Acer 17' – 4 шт. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium)</li> <li>• Apache OpenOffice 4.1.8 (свободное ПО);</li> <li>• Mozilla Firefox (свободное ПО);</li> <li>• Adobe Acrobat Reader (свободное ПО);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободное ПО);</li> <li>• КонсультантПлюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018)</li> </ul>

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 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: аудиторная, внеаудиторная, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;

- текущий контроль знаний в форме тестирования в среде MOODLE.

При преподавании дисциплины «Прикладное программное обеспечение» используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность обучающихся при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Лекционный материал курса может сопровождаться компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал с обучающимися во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Материалы лекций в виде слайдов или тезисов находятся в свободном доступе в системе MOODLE и могут быть получены до чтения лекций и проработаны обучающимися в ходе самостоятельной работы.

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

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч с обучающимися, так и современных информационных технологий (электронная почта, Zoom).

Иницируется активность обучающихся, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы обучающегося, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся очной формы обучения в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях обучающийся исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях обучающийся последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается несформированным**, если обучающийся при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.



## **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 (Таблица 4.2). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

## **10.3. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа**

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения практических занятий является лабораторной практикum.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков работы с программными средствами;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

## **10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

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

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 9.1). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

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

## **10.5. Методические указания для выполнения контрольной работы обучающимися заочной формы**

При выполнении контрольной работы рекомендуется проработка материалов лекций по темам, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

Выполнение контрольной работы способствует лучшему освоению обучающимися учебного материала, формирует практический опыт и умения по изучаемой дисциплине.

## **10.6. Методические указания для выполнения курсового проекта**

Выполнение курсового проекта способствует лучшему освоению обучающимися учебного материала, формирует практический опыт и умения по изучаемой дисциплине, способствует формированию у обучающихся готовности к самостоятельной профессиональной деятельности, является этапом к выполнению выпускной квалификационной работы.

Примерная тематика курсового проекта приведена в разделе 5.1. В общем случае тематика курсового проекта может включать в себя проектирование системы автоматизации какой-либо установки, технологического процесса или его стадии.

Курсовой проект по дисциплине «Проектирование автоматизированных систем» состоит из пояснительной записки и графической части.

В пояснительную записку приводятся цель, описание объекта исследования, постановку задач, изложение решений, пояснений к графической части, спецификация оборудования, опись чертежей.

К графической части относятся следующие чертежи: функциональная схема автоматизации, принципиальная схема контуров контроля регулирования и управления, общий вид шкафа управления, схема внешних проводок.

Курсовой проект, выполненный с соблюдением рекомендуемых требований, оценивается и допускается к защите. Процедура защиты курсового проекта включает в себя: выступление студента по теме и результатам работы, ответы на вопросы. Работа студента оценивается дифференцированно с учётом качества её выполнения, содержательности выступления и ответов на вопросы во время защиты.

Критерии оценки: актуальность темы; соответствие содержания теме; глубина проработки материала; правильность и полнота использования источников; уровень освоения студентом учебного материала; умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач; степень овладения практическими умениями; оформление курсового проекта в соответствии с требованиями.

Итоговая оценка за курсовой проект предполагает комплексную оценку, включающую результаты оценивания самой работы и её защиты.

**Оценка «отлично»** выставляется:

- если в работе делаются самостоятельные выводы, даётся аргументированная критика и самостоятельный анализ фактического материала на основе глубоких знаний по теме проекта;
- если студент показывает на защите курсового проекта глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором он легко ориентируется, понятийным аппаратом, за умение связывать теорию с практикой, решать практические задачи, высказывать и обосновывать свои суждения.

Отличная оценка предполагает грамотное, логическое изложение доклада.

**Оценка «хорошо»** ставится в том случае, когда

- работа выполнена на хорошем теоретическом уровне, в ней полно освещаются вопросы темы;
- на защите студент показывает полное владение учебным материалом, владеет понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет знания для решения практических задач, грамотно излагает свой ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

**Оценки «удовлетворительно»** заслуживают работы:

- если в них правильно освещены основные вопросы темы, но нет логически стройного изложения, могут иметься отдельные ошибочные положения;
- если на защите студент показывает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно и непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении знаний для решения практических задач, не умеет обосновывать свои суждения.

**Оценка «неудовлетворительно»** получает студент:

- если он не владеет материалом работы, допущены грубые ошибки при написании работы, отсутствует логически стройное изложение цели, задач, теоретических положений, выводов;
- если во время защиты студент демонстрирует разрозненные, бессистемные знания,

– если студент не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач.

В этом случае студенту предстоит повторная защита курсового проекта.

Курсовой проект требует доработки:

- если работа не носит самостоятельного характера, представляет плагиат или компиляцию;
- если основные вопросы не раскрыты, изложены схематично, фрагментарно;
- если в тексте содержатся ошибки, оформление работы не соответствует требованиям.

## 11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Для текущего контроля знаний обучающихся по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- тестирование на сайте преподавателя по различным разделам курса;
- проведение практических работ
- подготовка и защита курсового проекта;
- ответы на вопросы для самостоятельной работы для обучающихся очной формы;
- проведение контрольных работ для обучающихся заочной формы.


Далее для всех форм текущего контроля приведены примеры оценочных средств.

#### 11.1.1. Типовые тестовые задания

Тестирование проводится в системе MOODLE. По приведённым в таблицах 4.3 и 4.4 темам проводится два теста. В разделе приведены примеры тестовых заданий для каждого теста по всем темам.

##### *Образцы тестов*

1. На стадии технического проекта выполняется
  - a. изготовление, наладка и испытание несерийных компонентов САПР
  - b. создается подробная рабочая документация по САПР в целом и по ее подсистем и компонентов
  - c. осуществляется сдача САПР в промышленную эксплуатацию
  - d. разрабатываются окончательные решения по созданию САПР, которые согласовываются и утверждаются
2. На стадии рабочего проекта проводится
  - a. изготовление, наладка и испытание несерийных компонентов САПР
  - b. создается подробная рабочая документация по САПР в целом и по ее подсистем и компонентов
  - c. разрабатываются окончательные решения по созданию САПР, которые согласовываются и утверждаются
  - d. осуществляется сдача САПР в промышленную эксплуатацию
3. Как называется завершающая стадия 2<sup>x</sup>-стадийного проектирования?
  - a. – проект;
  - b. – рабочий проект;
  - c. – рабочая документация;
  - d. – документация.
4. Взрывоопасные смеси подразделяются на категории в зависимости от:
  - a. температуры самовоспламенения;

- b. плотности;
  - c. верхнего предела воспламенения;
  - d. размера безопасного экспериментального максимального зазора (БЭМЗ).
5. При проектировании систем управления решающее значение имеет...
- a. Массогабаритные показатели и мощность
  - b. Рациональный выбор чувствительных элементов или датчиков этих систем
  - c. Результат математического моделирования этих систем
6. Какой буквой обозначается функция прибора "сигнализация"?
- a. S;
  - b. C;
  - c. A;
  - d. I.
7. Какой параметр измеряет прибор, в обозначении которого на первом месте стоит буква А?
- a. – концентрация;
  - b. – мощность;
  - c. – влажность;
  - d. – частота.
8. Буква F, стоящая на первом месте в обозначении прибора, говорит об измерении:
- a. – температуры;
  - b. – расхода;
  - c. – уровня;
  - d. – давления.
9. Как обозначается в принципиальных электрических схемах промежуточное реле?
- a. KM;
  - b. KL;
  - c. SA;
  - d. FU.
10. Что на ФСА обозначает с помощью:  ?
- a. Прибор, аппарат, устанавливаемый вне шкафа (по месту)
  - b. Прибор, аппарат, устанавливаемый на щите, пульте, в шкафу
  - c. Функциональные блоки цифровой техники
  - d. Прибор, устройство ПАЗ, установленный вне щита, шкафа

### 11.1.2. Типовые задания к практическим занятиям

Теоретические сведения и типовые задания для практических работ приведены в методических указаниях по проведению практических работ (6.2).

Задание на практические работы: для предложенных схем технологических процессов (индивидуальное задание) выполнить проектирование автоматизированных систем управления.

Задание включает в себя следующие пункты:

1. Разработка функциональной схемы автоматизации упрощенным способом.
2. Разработка функциональной схемы автоматизации развернутым способом.
3. Выбор необходимых приборов и средств автоматизации, средства микропроцессорной и вычислительной техники. Определение информационной нагрузки.

4. Разработка электрических принципиальных схем: сигнализации, блокировки, управления.
5. Разработка общего вида шкафа
6. Разработка схемы внешних проводок.
7. Составление описи чертежей.
8. Заполнение спецификации оборудования.

### **11.1.3. Типовые вопросы для устного и письменного опроса обучающихся очной формы обучения**

По завершении лекционных занятий может быть выполнен устный или письменный опрос обучающихся для оценки работы на занятии и для оценки самостоятельной работы обучающихся.

1. Общие сведения о проектировании систем автоматизации
2. Варианты проектирования
3. Стадии проектирования
4. Состав проектной документации и рабочей документации
5. Задание на выполнение работ, связанных с автоматизацией технологических процессов
6. Отечественные нормативные документы и стандарты
7. Зарубежные и международные нормативные документы и стандарты
8. Классификация взрывоопасных зон
9. Классификация взрывоопасных смесей
10. Классификация взрывозащищенного оборудования
11. Маркировка взрывозащищенного оборудования
12. Защита электрооборудования от вредных условий окружающей среды
13. Выбор электрооборудования для взрывоопасных зон
14. Назначение и классификация типовых чертежей
15. Структурные схемы систем автоматизации
16. Функциональные схемы автоматизации (ФСА). Назначение, методика и принципы их выполнения
17. Изображение на ФСА технологического оборудования и коммуникаций
18. Изображение на ФСА приборов и средств автоматизации
19. Требования к оформлению ФСА:
20. Общие требования к принципиальным схемам автоматизации
21. Условные графические обозначения электрических схем
22. Обозначение цепей
23. Условные буквенно-цифровые обозначения элементов схем
24. Основные требования к содержанию и оформлению принципиальных пневматических схем
25. Чертежи общего вид. Назначение, методика и принципы их выполнения
26. Назначение и конструкция щитов, шкафов и пультов управления
27. Компоновка приборов и средств автоматизации на щитах, в шкафах
28. Монтажные схемы щитов, шкафов
29. Размещение и установка щитов, шкафов и пультов в помещениях
30. Схемы внешних электрических и трубных проводок. Назначение, методика и принципы их выполнения
31. Электрические проводки во взрывоопасных зонах
32. Чертежи расположения оборудования и проводок
33. Кабельный журнал
34. Требования к оформлению пояснительной записки
35. Спецификации. Требования к заполнению спецификаций

#### **11.1.4. Типовые вопросы для проведения контрольных работ для обучающихся заочной формы**

Контрольная работа включает в себя 3 вопроса. Примерные вопросы приведены в п.11.1.3.

#### **11.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине**

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: экзамен (по результатам накопительного рейтинга, в форме компьютерного тестирования).

Структура теста для итогового тестирования: в итоговом тесте 12 вопросов: 10 вопросов с выбором ответа и два вопроса открытого типа.

Вопрос открытого типа – это теоретический вопрос, взятый из раздела 5.1.

#### **Перечень вопросов для подготовки к экзамену (ПК-2, ИПК-2.1)**

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию, приведён в разделе 5.1 настоящей рабочей программы.

#### **Примерный тест для итогового тестирования (ПК-2, ИПК-2.1)**

**I.** Структурные схемы систем автоматизации.

**II.** Классификация взрывоопасных зон.

**III:**

1. На стадии технического проекта выполняется

a. изготовление, наладка и испытание несерийных компонентов САПР

b. создается подробная рабочая документация по САПР в целом и по ее подсистем и компонентов

c. осуществляется сдача САПР в промышленную эксплуатацию

d. разрабатываются окончательные решения по созданию САПР, которые согласовываются и утверждаются

2. На стадии рабочего проекта проводится

a. изготовление, наладка и испытание несерийных компонентов САПР

b. создается подробная рабочая документация по САПР в целом и по ее подсистем и компонентов

c. разрабатываются окончательные решения по созданию САПР, которые согласовываются и утверждаются

d. осуществляется сдача САПР в промышленную эксплуатацию

3. Как называется завершающая стадия 2<sup>х</sup>-стадийного проектирования?

e. – проект;

f. – рабочий проект;

g. – рабочая документация;

h. – документация.

4. Взрывоопасные смеси подразделяются на категории в зависимости от:

e. температуры самовоспламенения;


f. плотности;

g. верхнего предела воспламенения;

h. размера безопасного экспериментального максимального зазора (БЭМЗ).

5. При проектировании систем управления решающее значение имеет...

d. Массогабаритные показатели и мощность

- e. Рациональный выбор чувствительных элементов или датчиков этих систем
  - f. Результат математического моделирования этих систем
6. Какой буквой обозначается функция прибора "сигнализация"?
- e. S;
  - f. C;
  - g. A;
  - h. I.
7. Какой параметр измеряет прибор, в обозначении которого на первом месте стоит буква А?
- e. – концентрация;
  - f. – мощность;
  - g. – влажность;
  - h. – частота.
8. Буква F, стоящая на первом месте в обозначении прибора, говорит об измерении:
- e. – температуры;
  - f. – расхода;
  - g. – уровня;
  - h. – давления.
9. Как обозначается в принципиальных электрических схемах промежуточное реле?
- e. KM;
  - f. KL;
  - g. SA;
  - h. FU.
10. Что на ФСА обозначает с помощью:  ?
- e. Прибор, аппарат, устанавливаемый вне шкафа (по месту)
  - f. Прибор, аппарат, устанавливаемый на щите, пульте, в шкафу
  - g. Функциональные блоки цифровой техники
  - h. Прибор, устройство ПАЗ, установленный вне щита, шкафа

#### Регламент проведения текущего контроля в форме компьютерного тестирования

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых обучающемуся	Время на тестирование, мин.
не менее 100	12	60

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО MOODLE.