

АТППз/бак/РАСУ - Б.В.ДВ.З.1 - 11/03/2020

Минобрнауки России  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Нижегородский государственный технический университет  
им. Р.Е. Алексеева

**Дзержинский политехнический институт (филиал)**

Кафедра «Автоматизация, энергетика, математика и информационные  
системы»

УТВЕРЖДАЮ  
И. о директора института



А.М. Петровский

« 11 » 2020 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Программное обеспечение систем управления**

*наименование дисциплины*

Направление подготовки

**15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

*код и название направления*

Направленность (профиль)

**Разработка автоматизированных систем управления**

Программа бакалавриата

Уровень образования

бакалавриат

Форма обучения

**заочная**

*очная, очно-заочная, заочная*

Дзержинск, 2020 г.

Составитель рабочей программы дисциплины:  
доцент, к.т.н., доцент

  
\_\_\_\_\_ / С.В. Токарев /  
подпись Ф.И.О.

Рабочая программа принята на заседании кафедры «Автоматизация,  
энергетика, математика и информационные системы»

« 10 » \_\_\_\_\_ 03 \_\_\_\_\_ 2020 г.      Протокол заседания № 5  
дата

Заведующий кафедрой

« 10 » \_\_\_\_\_ 03 \_\_\_\_\_ 2020 г.        
дата подпись / Л.Ю. Вадова /  
Ф.И.О.


---

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой

Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы

наименование кафедры

  
подпись      Л.Ю. Вадова  
расшифровка подписи

Декан факультета

Инженерно-технологический

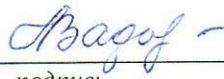
наименование факультета

  
подпись      Г.В. Пастухова  
расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по профилю подготовки

Автоматизация технологических процессов и производств

наименование профиля

  
подпись      Л.Ю. Вадова  
расшифровка подписи

Заместитель начальника отдела УМБО

  
подпись      Е.Г. Воробьева-Дурнакина  
расшифровка подписи

---

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины.....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине.....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата.....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.....	7
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	12
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	13
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	20
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	21
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин.....	22
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	23
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	23

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### 1. Наименование дисциплины

Дисциплина Б1.В.ДВ.3.1 «Программное обеспечение систем управления» — является дисциплиной по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», уровень образования — бакалавриат.

Профильным для дисциплины является вид профессиональной деятельности: научно-исследовательский.

Объектом профессиональной деятельности являются средства технологического оснащения автоматизации, управления, контроля, диагностирования, испытаний основного и вспомогательного производств.

Данная дисциплина готовит к решению следующих задач профессиональной деятельности: 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.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции выпускников)

#### 2.1. Дисциплина обеспечивает частичное формирование компетенции:

– ПК-19 «Способность участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами».

Признаки и уровни освоения компетенций приведены в табл. 2.1.

**Таблица 2.1 – Признаки и уровни освоения компетенций**

Коды и содержание компетенций	Формулировка дисциплинарной части компетенции	Уровень, формирования компетенций, с указанием места дисциплины
ПК-19 «Способность участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами»	Способность выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, участвовать в работах по визуализации технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации	Уровень – углубленный Формируется частично в составе дисциплин (табл.3.1) Итоговый контроль сформированности компетенции ПК-19 осуществляется на итоговой аттестации

2.2. В результате изучения дисциплины бакалавр должен овладеть следующими знаниями, умениями и навыками в рамках формируемых компетенций (табл. 2.2):

**Таблица 2.2 – Планируемые результаты обучения**

Уровень освоения компетенции	Описание признаков проявления компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)		
		Знать	Уметь	Владеть
<b>1. Компетенция ПК-19</b>				
углубленный	<ul style="list-style-type: none"> <li>– понимает и может объяснить принципы иерархии программного обеспечения систем управления, области применения тех или иных программных средств;</li> <li>– умеет использовать основные технологии систем управления при проектировании диспетчерского уровня автоматизации</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– современные средства автоматизированного проектирования систем управления технологическими процессами;</li> <li>– методы оценки конкурентоспособности продукции конкретного производства;</li> <li>– методику оценки полученных результатов, подготовки технической документации по автоматизации производства</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством;</li> <li>– участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценке полученных результатов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками моделирования продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации;</li> <li>– навыками работы в SCADA-системах</li> </ul>

При наличии лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается особый порядок освоения дисциплины, предусматривающий возможность достижения ими планируемых результатов обучения с учетом состояния здоровья и имеющихся заболеваний.

### **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата**

**3.1. Дисциплина реализуется в рамках дисциплин по выбору вариативной части Блока 1 (Б1.В.ДВ.3.1).**

**3.2. Дисциплина изучается на 3 курсе.**

### **3.3. Требования к входным знаниям, умениям и владениям студентов:**

Приступая к изучению дисциплины «Программное обеспечение систем управления», обучающиеся должны:

- **знать** основные понятия теории информации; структуру, состав и свойства базовых информационных процессов; методы анализа информационных систем; базовые концепции технологий программирования.
- **уметь** работать в качестве пользователя персонального компьютера; работать с операционными системами; применять математический аппарат для решения элементарных задач систем управления.
- **владеть** навыками работы с вычислительной техникой и базовым программным обеспечением; навыками представления информации в информационных системах.

Этапы формирования компетенций и ожидаемые результаты обучения, определяющие уровень сформированности компетенций, указаны в табл. 3.1, 3.2.

**Таблица 3.1 – Дисциплины, участвующие в формировании компетенции ПК-19 вместе с дисциплиной Б1.В.ДВ.3.1 «Программное обеспечение систем управления»**

Код компетенции	Названия учебных дисциплин, модулей, практик участвующих в формировании компетенций, вместе с данной дисциплиной	Курсы обучения				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
ПК-19	1. Моделирование систем					
	2. Прикладное программное обеспечение					
	<b>3. Программное обеспечение систем управления</b>					
	4. Программирование и алгоритмизация					
	5. Технологические процессы автоматизированных производств					
	6. ЭВМ в системах управления					
	7. Средства автоматизации и управления					
	8. Научно-исследовательская работа					
	9. Технические измерения и приборы					
	10. Технические средства автоматизации					
	11. Диагностика и надежность автоматизированных систем					
	12. Преддипломная практика					
	13. Подготовка и защита ВКР					

**Таблица 3.2 – Этапы формирования компетенции ПК-19 вместе с дисциплиной Б1.В.ДВ.3.1 «Программное обеспечение систем управления»**

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции	Начальный этап (пороговый уровень)	Основной этап (углубленный уровень)	Завершающий этап (продвинутый уровень)
		Наименования дисциплин		
ПК-19	Способность выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, участвовать в работах по визуализации технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации	1. Моделирование систем 2. Прикладное программное обеспечение	<b>1. Программное обеспечение систем управления</b> 2. Программирование и алгоритмизация 3. Технологические процессы автоматизированных производств 4. ЭВМ в системах управления 5. Средства автоматизации и управления 6. Научно-исследовательская работа	1. Технические измерения и приборы 2. Технические средства автоматизации 3. Диагностика и надежность автоматизированных систем 4. Преддипломная практика 5. Подготовка и защита ВКР

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Объем дисциплины (общая трудоемкость) составляет 4 зачетные единицы (з.е.), в

часах это 144 академических часа, в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 20 часов, самостоятельная работа обучающихся 120 часов.

В таблице 4.1 представлена структура дисциплины.

**Таблица 4.1 – Структура дисциплины**

Вид учебной работы		Всего часов	Курс 3
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:</b>			
<b>1.1. Аудиторные занятия (всего) *</b>		<b>16</b>	<b>16</b>
в том числе:	Лекции (Л)	8	8
	Лабораторные работы (ЛР)	8	8
	Практические занятия (ПЗ)		
	Практикумы		
<b>1.2. Внеаудиторные занятия (всего) **</b>		<b>4</b>	<b>4</b>
групповые консультации по дисциплине		4	4
групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)			
индивидуальная работа преподавателя с обучающимися: – по проектированию: проект (работа)			
<b>2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего) ***</b>		<b>120</b>	<b>120</b>
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет с оценкой)</b>		<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Общая трудоемкость, ч./зачетные единицы</b>		<b>144/4</b>	<b>144/4</b>

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий**

**5.1. Разделы дисциплин и виды занятий**

Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины приведено в табл. 5.1.

Тематическое содержание разделов дисциплины с перечислением содержащихся в них дидактических единиц приведено в табл. 5.2.

Темы практических занятий приведены в табл. 5.3.

Темы лабораторных занятий приведены в табл. 5.4.

Виды самостоятельной работы приведены в табл. 5.5.

**Таблица 5.1 – Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины**

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий и их трудоемкость, часы						
		Всего часов (без экзамена)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Внеаудиторная контактная работа	СРС	Формируемые компетенции
1	Введение в программное обеспечение систем управления	33	2	–	–	1	30	ПК-19
2	Технология OPC	33	2	–	–	1	30	ПК-19
3	Технология SCADA	41	2	–	8	1	30	ПК-19
4	Языки программирования IEC	33	2	–	–	1	30	ПК-19
	<b>Итого</b>	<b>140</b>	<b>8</b>	<b>–</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>120</b>	

**Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплины (по лекциям)**

№ раздела	Наименование раздела	Код компетенции	Содержание темы (вначале наименование темы, затем перечисление дидактических единиц)	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
1	Введение в программное обеспечение систем	ПК-19	Тема 1.1. Становление и развитие программного обеспечения систем управления: задачи автоматизации и операционная	0,2	ГО

№ раздела	Наименование раздела	Код компетенции	Содержание темы (вначале наименование темы, затем перечисление дидактических единиц)	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
	управления		система Windows		
			Тема 1.2. Языки программирования высокого уровня для решения задач автоматизации. Достоинства и недостатки	0,2	
			Тема 1.3. Использование специализированных и заказных программных средств автоматизации и их преимущество	0,2	
			Тема 1.4. Визуальное и графическое программирование задач автоматизации	0,2	
			Тема 1.5. Графический интерфейс как важное достижение развития средств диспетчерского управления	0,2	
			Тема 1.6. Открытость программного обеспечения и программные средства автоматизации	0,2	
			Тема 1.7. Связь программного обеспечения с физическими устройствами в системах автоматизации и технологии Windows	0,2	
			Тема 1.8. Базы данных и системы автоматизации	0,2	
			Тема 1.9. Операционные системы реального времени в системах управления	0,4	
2	Технология OPC	ПК-19	Тема 2.1. Введение в технологию OPC	0,5	ГО
			Тема 2.2. OPC-сервер и OPC-клиент: стандартизация интерфейсов взаимодействия программного и аппаратного обеспечения	0,5	
			Тема 2.3. Состав технологии OPC: спецификации серверов	0,5	
			Тема 2.4. OPC-DA: обмен данными между клиентами и серверами	0,5	
3	Технология SCADA	ПК-19	Тема 3.1. Введение в SCADA	0,4	ГО, ИЗ
			Тема 3.2. Основные функции SCADA	0,4	
			Тема 3.3. Основные свойства SCADA	0,4	
			Тема 3.4. Технология анализа и выбора системы SCADA	0,4	
			Тема 3.5. Технология построения системы отображения информации. Рекомендации по проектированию видеокладов системы визуализации	0,4	
4	Языки программирования ИЕС	ПК-19	Тема 4.1. Проблемы использования алгоритмических языков для программирования микропроцессорных контроллеров. Требования к специализированным языкам промышленной автоматизации	0,2	ГО
			Тема 4.2. Системы программирования на языках ИЕС. Цели создания стандарта на языки программирования микропроцессорных контроллеров	0,4	
			Тема 4.3. Характеристики и принципы языков программирования ИЕС	0,2	
			Тема 4.4. Выбор языка программирования под конкретную задачу	0,2	
			Тема 4.5. Язык релейно-контактных схем LD	0,2	
			Тема 4.6. Язык диаграмм функциональных блоков FBD	0,2	



№ раздела	Наименование раздела	Код компетенции	Содержание темы (вначале наименование темы, затем перечисление дидактических единиц)	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
			Тема 4.7. Язык последовательных функциональных схем SFC	0,2	
			Тема 4.8. Язык списков инструкций IL	0,2	
			Тема 4.9. Язык структурированного текста ST	0,2	
	Итого			8	

ГО – участие в групповых обсуждениях, ИЗ – выполнение индивидуальных заданий

**Таблица 5.3 – Темы практических занятий**

№ раздела	Наименование раздела	Код компетенции	Темы практических занятий	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
			не предусмотрено учебным планом		
	Итого				

**Таблица 5.4 – Темы лабораторных занятий**

№ раздела	Наименование раздела	Код компетенции	Темы лабораторных занятий	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
3	Технология SCADA	ПК-19	Разработка видеокadra системы визуализации на основе функциональной схемы технологического процесса	4	ЛР
			Разработка видеокadra системы визуализации на основе описания технологического процесса	4	ЛР
	Итого			8	

ЛР – выполнение лабораторных работ

**Таблица 5.5 – Самостоятельная работа студентов**

№ раздела	Наименование темы	Код компетенции	Виды самостоятельной работы (детализация – виды самостоятельной работы по каждому разделу)	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
1	Тема 1.1. Становление и развитие программного обеспечения систем управления: задачи автоматизации и операционная система Windows	ПК-19	– изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу	3	ГО
	Тема 1.2. Языки программирования высокого уровня для решения задач автоматизации. Достоинства и недостатки		– изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу	3	ГО
	Тема 1.3. Использование специализированных и заказных программных средств автоматизации и их преимущество		– изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу	3	ГО
	Тема 1.4. Визуальное и графическое программирование задач		– изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу	3	ГО

№ раздела	Наименование темы	Код компетенции	Виды самостоятельной работы (детализация – виды самостоятельной работы по каждому разделу)	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
	автоматизации				
	Тема 1.5. Графический интерфейс как важное достижение развития средств диспетчерского управления		– изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу	3	ГО
	Тема 1.6. Открытость программного обеспечения и программные средства автоматизации		– изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу	3	ГО
	Тема 1.7. Связь программного обеспечения с физическими устройствами в системах автоматизации и технологии Windows		– изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу	4	ГО
	Тема 1.8. Базы данных и системы автоматизации		– изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу	4	ГО
	Тема 1.9. Операционные системы реального времени в системах управления		– изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу	4	ГО
2	Тема 2.1. Введение в технологию OPC	ПК-19	– изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу	7	ГО
	Тема 2.2. OPC-сервер и OPC-клиент: стандартизация интерфейсов взаимодействия программного и аппаратного обеспечения		– изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу	7	ГО
	Тема 2.3. Состав технологии OPC: спецификации серверов		– изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу	8	ГО
	Тема 2.4. OPC-DA: обмен данными между клиентами и серверами		– изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу	8	ГО
3	Тема 3.1. Введение в SCADA	ПК-19	– изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу	4	ГО
			– подготовка к лабораторным занятиям	2	ИЗ
	Тема 3.2. Основные функции SCADA		– изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу	4	ГО
			– подготовка к лабораторным занятиям	2	ИЗ
	Тема 3.3. Основные свойства SCADA		– изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу	4	ГО
			– подготовка к лабораторным занятиям	2	ИЗ
	Тема 3.4. Технология анализа и выбора		– изучение основной и дополнительной литературы,	4	ГО

№ раздела	Наименование темы	Код компетенции	Виды самостоятельной работы (детализация – виды самостоятельной работы по каждому разделу)	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
	системы SCADA		рекомендованной по курсу – подготовка к лабораторным занятиям	2	ИЗ
	Тема 3.5. Технология построения системы отображения информации. Рекомендации по проектированию видеокладов системы визуализации		– изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу – подготовка к лабораторным занятиям	4 2	ГО ИЗ
4	Тема 4.1. Проблемы использования алгоритмических языков для программирования микропроцессорных контроллеров. Требования к специализированным языкам промышленной автоматизации	ПК-19	– изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу	4	ГО
	Тема 4.2. Системы программирования на языках IEC. Цели создания стандарта на языки программирования микропроцессорных контроллеров		– изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу	4	ГО
	Тема 4.3. Характеристики и принципы языков программирования IEC		– изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу	4	ГО
	Тема 4.4. Выбор языка программирования под конкретную задачу		– изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу	3	ГО
	Тема 4.5. Язык релейно-контактных схем LD		– изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу	3	ГО
	Тема 4.6. Язык диаграмм функциональных блоков FBD		– изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу	3	ГО
	Тема 4.7. Язык последовательных функциональных схем SFC		– изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу	3	ГО
	Тема 4.8. Язык списков инструкций IL		– изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу	3	ГО
	Тема 4.9. Язык структурированного текста ST		– изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу	3	ГО
	Итого			120	

ГО – участие в групповых обсуждениях, ИЗ – выполнение индивидуальных заданий

## 5.2. Примерная тематика рефератов (докладов, эссе)

Не предусмотрено рабочей программой дисциплины.

### 5.3. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Не предусмотрено учебным планом дисциплины.

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Темы и содержание учебных занятий в форме самостоятельной работы представлены в табл. 6.1.

**Таблица 6.1 – Темы и содержание учебных занятий в форме самостоятельной работы**

№ раздела	№ темы	Содержание занятий	Кол-во час.
1	1.1 – 1.9	1. Чтение основного учебника <b>Информационные технологии</b> / О.Л. Голицына [и др.] – главы 1 и 2 2. Чтение дополнительного учебника <b>Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике</b> / Под ред. А.В. Калиниченко – глава 1 3. Работа с конспектом лекции	30
2	2.1 – 2.4	1. Чтение основного учебника <b>Информационные технологии</b> / О.Л. Голицына [и др.] – главы 2 и 3 2. Чтение дополнительного учебника <b>Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике</b> / Под ред. А.В. Калиниченко – глава 2 3. Работа с конспектом лекции	30
3	3.1 – 3.5	1. Чтение основного учебника <b>Информационные системы и технологии управления</b> / Под ред. Г.А. Титоренко – главы 4–7 2. Чтение дополнительного учебника <b>Орлов, С.А.</b> Технологии разработки программного обеспечения: разработка сложных программных систем – глава 3 3. Работа с конспектом лекции	30
4	4.1 – 4.9	1. Чтение основного учебника <b>Информационные системы и технологии управления</b> / Под ред. Г.А. Титоренко – глава 8 2. Чтение дополнительного учебника <b>Орлов, С.А.</b> Технологии разработки программного обеспечения: разработка сложных программных систем – главы 7 и 8 3. Работа с конспектом лекции	30

### 6.2. Список литературы для самостоятельной работы

Список литературы для самостоятельной работы представлен в табл. 6.2.

**Таблица 6.2 – Список литературы для самостоятельной работы**

№ п/п	Наименование источника
1	<b>Информационные технологии:</b> учебник для вузов / О.Л. Голицына [и др.]. – 2-е изд.; перераб. и доп. – М.: ФОРУМ, 2012. – 608 с. : ил.
2	<b>Информационные системы и технологии управления:</b> учебник для вузов / Под ред. Г.А. Титоренко. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2011. – 591 с. : ил. - (Золотой фонд российских учебников)
3	<b>Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике:</b> учебно-практическое пособие / Под ред. А.В. Калиниченко. – М.: Инфра-Инженерия, 2008. – 574 с. : ил.
4	<b>Орлов, С.А.</b> Технологии разработки программного обеспечения: разработка сложных программных систем: учебное пособие для вузов / С. А. Орлов. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2003. – 480 с. : ил.

### 6.3. Методическое сопровождение самостоятельной работы

Проведение самостоятельной работы по дисциплине регламентируется Методическими рекомендациями по организации и планированию самостоятельной работы

студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г.

Электронный адрес:

[https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/metod\\_rekom\\_srs.pdf](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.pdf)

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенций (с указанием дисциплин, формирующих компетенции совместно с дисциплиной Б1.В.ДВ.3.1 «Программное обеспечение систем управления») отражены в разделе 3 (таблицы 3.1 и 3.2).

Зная этапы формирования компетенций, место дисциплины Б1.В.ДВ.3.1 «Программное обеспечение систем управления», результаты обучения (уровень для дисциплины – углубленный), сформируем шкалу и процедуры оценивания.

Для каждого результата обучения выделим 4 критерия, соответствующих степени сформированности данной категории.

Эталонный планируемый параметр будет соответствовать критерию 4 (точность, правильность, соответствие).

Критерии 1-3 показатели «отклонений от эталона».

Критерий 2 минимальный приемлемый уровень сформированности результата.

**Таблица 7.1 – Шкалы оценивания на этапе промежуточной аттестации**

n/p	Наименование этапа	Технология оценивания	Шкала (уровень) оценивания (j – уровень оценивания)				Этапы контроля
			ниже порогового К1	Пороговый К2	Углубленный К3	Продвинутый К4	
1	Усвоение материала дисциплины	Знаниевая компонента	Отсутствие усвоения	Неполное усвоение	Хорошее усвоение	Отличное усвоение	Зачет с оценкой
		Деятельностная компонента (задания)	Не выполняет задание	Выполняет с ошибками	Правильное выполнение с отдельными недочетами	Правильное выполнение без ошибок	

Критерии для определения уровня сформированности компетенции в рамках дисциплины при промежуточной аттестации (зачет с оценкой):

Знаниевый компонент (знания) включает в себя планирование знаний на следующих уровнях:

- уровень знакомства с теоретическими основами – З<sub>1</sub>,
- уровень воспроизведения – З<sub>2</sub>,
- уровень извлечения новых знаний – З<sub>3</sub>.

Деятельностный компонент (умения и навыки) планируется на следующих уровнях:

- умение решать типовые задачи с выбором известного метода, способа – У<sub>1</sub>,
- умение решать задачи путем комбинации известных методов, способов, – У<sub>2</sub>,
- умение решать нестандартные задачи – У<sub>3</sub>.

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

**Таблица 7.2 – Показатели достижений заданного уровня освоения компетенций в зависимости от этапа формирования**

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения				Процедуры оценивания
	1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	
<b>Знать ПК-19</b>					
З <sub>1</sub> – понимает и может объяснить особенности современных средств автоматизированного проектирования систем управления технологическими процессами	Не знает особенностей современных средств автоматизированного проектирования систем управления технологическими процессами	Показывает неуверенные знания основных понятий современных средств автоматизированного проектирования систем управления технологическими процессами	Знает особенности современных средств автоматизированного проектирования систем управления технологическими процессами, систем и сетей, имеет некоторые пробелы в проектировании систем управления	Уверенно ориентируется в материале, знает современные средств автоматизированного проектирования систем управления технологическими процессами	Участие в групповых обсуждениях, тестирование
З <sub>2</sub> – понимает и может объяснить принципы работы с современными SCADA	Не знает принципов работы с современными SCADA	Показывает неуверенные знания принципов работы с современными SCADA	Знает принципы работы с современными SCADA, имеет незначительные качественные пробелы при подборе компонентов SCADA	Уверенно ориентируется в материале, демонстрирует устойчивые знания принципов работы с современными SCADA, системно и согласованно проектирует составные части систем визуализации	Участие в групповых обсуждениях, тестирование
З <sub>3</sub> – понимает и может объяснить особенности различных SCADA	Не знает типов SCADA	Показывает неуверенные знания отличий SCADA	Знает особенности SCADA, имеет некоторые проблемы применения методов их использования	Уверенно ориентируется в материале, демонстрирует устойчивые знания SCADA, различает из типы, применяет методы проектирования систем управления с их помощью	Участие в групповых обсуждениях, тестирование
<b>Уметь ПК-19</b>					
У <sub>1</sub> – использует основные технологии SCADA для построения систем	Не может применить знания основных технологий SCADA для построения систем	Испытывает затруднения в применении SCADA для построения систем	Способен применять знания SCADA для построения систем визуализации	Уверенно применяет знания SCADA для построения систем визуализации	Выполнение индивидуальных заданий на лабораторных работах

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения				Процедуры оценивания
	1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	
визуализации	систем визуализации	визуализации			
У <sub>2</sub> – осуществляет проектирование систем визуализации на основе графических документов технологического процесса	Не может применить знания по проектированию систем визуализации на основе графических документов технологического процесса	Испытывает затруднения в применении знаний по проектированию систем визуализации на основе графических документов технологического процесса	Способен применять знания по проектированию систем визуализации на основе графических документов технологического процесса	Уверенно применяет знания по проектированию систем визуализации на основе графических документов технологического процесса разных типов	Выполнение индивидуальных заданий на лабораторных работах
У <sub>3</sub> – проектирует системы визуализации на основе комбинаций регламента, графических и иных документов технологического процесса	Не может применить знания проектирования системы визуализации на основе комбинаций регламента, графических и иных документов технологического процесса	Испытывает затруднения в применении знаний проектирования системы визуализации на основе комбинаций регламента, графических и иных документов технологического процесса	Способен применять знания проектирования системы визуализации на основе комбинаций регламента, графических и иных документов технологического процесса, ориентируется в особенностях SCADA	Уверенно использует современную SCADA в процессе устойчивого проектирования сложных систем визуализации технологических процессов	Выполнение индивидуальных заданий на лабораторных работах

### 7.3. Материалы для текущей аттестации

Руководствуясь таблицей 7.2, основываясь на результатах обучения, разработана шкала (уровень) оценивания на этапе текущего контроля (таблица 7.3).

**Таблица 7.3 – Этап текущей аттестации по дисциплине**

Вид оценивания аудиторных занятий	Технология оценивания		Шкала (уровень) оценивания на этапе текущего контроля			
			1.Отсутствие усвоения (ниже порога)	2.Неполное усвоение (пороговый)	3.Хорошее усвоение (углубленный)	4.Отличное усвоение (продвинутый)
Работа на лекциях	Участие в групповых обсуждениях	1	отсутствие участия	единичное высказывание	активное участие в обсуждении	высказывание неординарных суждений с обоснованием точки зрения
			1.1	1.2	1.3	1.4
	Выполнение тестов	2	выполнение менее 55%	выполнение выше 55%	выполнение более 70%	выполнение более 86%
			2.1	2.2	2.3	2.4
Работа на лабораторных занятиях	Выполнение индивидуальных заданий	3	неправильное выполнение	выполнение с ошибками	правильное выполнение без ошибок с отдельными замечаниями	правильное выполнение без ошибок
			3.1	3.2	3.3	3.4
Оценка:			неудовл-но	удовл-но	хорошо	отлично

**Критериальная оценка (на основе таблицы 7.3):**

Пороговый уровень	оценка «удовлетворительно»	1.2 + 2.2+3.2 или 1.1+2.2+3.2
Углубленный уровень	оценка «хорошо»	1.3 + 2.3 +3.3 или 1.2+2.3+3.3
Продвинутый уровень	оценка «отлично»	1.4 + 2.4 +3.4 или 1.3+2.4+3.4

**7.4. Материалы для промежуточной аттестации**

Формой промежуточной аттестации является экзамен, этапы промежуточной аттестации представлены в таблице 7.4.

**Таблица 7.4 – Этап промежуточной аттестации по дисциплине**

Наименование этапа оценивания	Технология оценивания	Шкала (уровень) оценивания на этапе промежуточной аттестации					Этапы контроля
		1.Отсутствие усвоения (ниже порога.)	2.Не полное усвоение (пороговый)	3.Хорошее усвоение (углубленный)	4.Отличное усвоение (продвинутый)		
Выполнение лабораторных работ	Выполнение отчета и его защита	невыполнение ЛР	Защита неуверенная	Хорошая защита с небольшими неточностями	Уверенная защита	Защита работы	
Отработка пропущенных занятий	Опрос	не выполнена лабораторная работа	неполное усвоение	хорошее усвоение	отличное усвоение	Допуск к защите по лаб. работам	
Усвоение материала дисциплины	Знаниевая компонента	З	невыполнение заданий 31	неполное усвоение 32	хорошее усвоение 33	отличное усвоение 34	Зачет с оценкой
	Деятельностная компонента	У	отсутствие отчета по лабораторным работам, отсутствие ответов на вопросы при защите ЛР  У1	выполнение с ошибками  У2	правильное выполнение с отдельными замечаниями  У3	верное выполнение без ошибок  У4	
Оценка:			неудовл-но	удовл-но	хорошо	отлично	

**Критериальная оценка (на основе таблицы 7.4):**

Пороговый уровень	оценка «удовлетворительно»	32 + У2 или 33 + У2
Углубленный уровень	оценка «хорошо»	33 + У3 или 34 + У3 или 32+У4
Продвинутый уровень	оценка «отлично»	34+ У4 или 33+У4

**Оценки «отлично»** заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

**Оценки «хорошо»** заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе практические задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка «хорошо» выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

**Оценки «удовлетворительно»** заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим



необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### **7.5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной деятельности**

**7.5.1.** Конкретная технология оценивания, в зависимости от вида учебной работы, представлена в таблицах 5.2-5.5, оценочные средства указаны в таблице 7.5. Для выполнения процедур оценивания составлен паспорт оценочных средств.

**Таблица 7.5 – Паспорт оценочных средств**

№ п/п	Тематика для контроля	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Количество тестовых заданий	Другие оценочные средства	
				вид	количество
1	Тема 1.1 – 1.9	ПК-19	25	теоретические вопросы для контрольной работы	9
2	Тема 2.1 – 2.4	ПК-19	25	теоретические вопросы для контрольной работы	4
3	Тема 3.1 – 3.5	ПК-19	25	теоретические вопросы для контрольной работы	5
4	Тема 4.1 – 4.9	ПК-19	25	теоретические вопросы для контрольной работы	9
5	Все темы	ПК-19		отчеты по лабораторным работам	2

### **7.5.2. Комплект оценочных материалов, предназначенных для оценивания уровня сформированности компетенций на определенных этапах обучения**

Объектами оценивания выступают (таблица 7.3, 7.5):

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний уровень овладения практическими умениями и навыками (выполнение лабораторных работ);
- результаты самостоятельной работы (домашняя работа).

Активность студента на занятиях оценивается на основе выполненных студентом работ и тестов, предусмотренных данной рабочей программой дисциплины.

#### **7.5.2.1. Комплект оценочных материалов для текущей аттестации**

**Таблица 7.6 – Оценочные средства дисциплины для текущей аттестации**

	Код формируемой компетенции	Базовые контрольные работы (номера работ)	Тесты (номера тестов)	Углубленные контрольные работы (номера работ)	Лабораторные работы (номера работ)
1	ПК-19	1 – 36	1 – 100	–	1 – 2

#### **7.5.2.2. Критерии оценивания курсовой работы**

Не предусмотрено учебным планом дисциплины.

### 7.5.2.3. Комплект оценочных материалов для промежуточной аттестации

Таблица 7.7 - Оценочные средства дисциплины для промежуточной аттестации

	Код формируемой компетенции	Вопросы к зачету с оценкой (номера вопросов)
1	ПК-19	1 – 36

### 7.5.2.4. Образцы оценочных средств

#### Комплект базовых контрольных работ

Базовыми контрольными работами являются письменные работы по проверке обучающихся соответствию знаний критериям З<sub>1</sub> и З<sub>2</sub> по ранее изученным лекционным темам. Темы контрольных работ совпадают с перечнем контрольных вопросов к зачету с оценкой.

#### Комплект углубленных контрольных работ

Не предусматривается рабочей программой дисциплины.

#### Комплект тестовых заданий

*Раздел 1: Введение в программное обеспечение систем управления*

1. Для систем автоматизации, не связанных с АСУ ТП, используются программы, ориентированные на автоматизацию

- а) эксперимента
- б) измерений
- в) математической обработки результатов
- г) все перечисленное

*Раздел 2: Технология OPC*

26. На какой модели базируется технология OLE for Process Control в настоящее время

- а) DDE
- б) OLE
- в) COM/DCOM
- г) ничего из перечисленного

*Раздел 3: Технология SCADA*

51. Какую функцию выполняет SCADA система в отличие от микропроцессорных контроллеров

- а) автоматическое управление
- б) диспетчерское управление
- в) хранение истории процесса
- г) выполнение функций безопасности

*Раздел 4: Языки программирования IEC*

76. Основная цель стандарта МЭК 61131-3

- а) повышение скорости и качества разработки программ для микропроцессорных контроллеров
- б) создание языков программирования, ориентированных на технологий и системных интеграторов
- в) обеспечение соответствия микропроцессорных контроллеров идеологии открытых систем
- г) все перечисленное

#### Комплект лабораторных заданий

Целью лабораторной работы «Разработка видеокadra системы визуализации на основе функциональной схемы технологического процесса» является закрепление знаний и умений по работе в SCADA-системе.

Заданием на лабораторную работу является фрагмент схемы технологического процесса, взятый из открытых источников или справочной литературы.

Целью лабораторной работы «Разработка видеокadra системы визуализации на основе описания технологического процесса» является закрепление знаний и умений по работе в SCADA-системе.

Заданием на лабораторную работу является фрагмент регламентного описания технологического процесса, взятый из открытых источников или справочной литературы.

#### Вопросы к зачету с оценкой

1. Становление и развитие программного обеспечения систем управления: задачи автоматизации и операционная система Windows.

2. Языки программирования высокого уровня для решения задач автоматизации. Достоинства и недостатки.
3. Использование специализированных программных средств автоматизации и их преимущество.
4. Визуальное и графическое программирование задач автоматизации.
5. Графический интерфейс как важное достижение развития средств диспетчерского управления.
6. Открытость программного обеспечения и программные средства автоматизации.
7. Связь программного обеспечения с физическими устройствами в системах автоматизации и технологии Windows.
8. Базы данных и системы автоматизации.
9. Операционные системы реального времени в системах управления.
10. Введение в технологию OPC (OLE for Process Control).
11. OPC-сервер и OPC-клиент: стандартизация интерфейсов взаимодействия программного и аппаратного обеспечения.
12. Состав технологии OPC: типы серверов.
13. OPC-DA: обмен данными между клиентами (SCADA) и серверами (средства полевой автоматизации).
14. Введение в SCADA.
15. Основные функции SCADA.
16. HMI SCADA: разработка человеко-машинного интерфейса.
17. SCADA как система диспетчерского управления.
18. SCADA как часть системы автоматического управления.
19. SCADA и хранение истории технологического процесса.
20. Безопасность SCADA.
21. Общесистемные функции SCADA.
22. Инструментальные свойства SCADA-систем.
23. Эксплуатационные свойства SCADA-систем.
24. Свойства открытости SCADA-систем.
25. Экономическая эффективность SCADA-систем.
26. Технология анализа и выбора системы SCADA.
27. Технология построения системы отображения информации. Рекомендации по проектированию видеокадров системы визуализации.
28. Проблемы использования алгоритмических языков для программирования микропроцессорных контроллеров. Требования к специализированным языкам промышленной автоматизации.
29. Системы программирования на языках МЭК 61131-3. Цели создания стандарта на языки программирования микропроцессорных контроллеров.
30. Характеристики и принципы языков программирования МЭК 61131-3.
31. Выбор языка программирования под конкретную задачу. Текстовые, для инженеров-программистов, и графические, для инженеров по автоматизации, языки программирования микропроцессорных контроллеров.
32. Язык релейно-контактных схем LD (Ladder Diagram). Запись программы. Решаемые задачи. Достоинства и недостатки. Связь с другими языками МЭК.
33. Язык диаграмм функциональных блоков FBD (Function Block Diagram). Запись программы. Решаемые задачи. Достоинства и недостатки. Связь с другими языками МЭК.
34. Язык последовательных функциональных схем SFC (Sequential Function Chart). Запись программы. Решаемые задачи. Достоинства и недостатки. Связь с другими языками МЭК.
35. Язык списков инструкций IL (Instruction List). Запись программы. Решаемые задачи. Достоинства и недостатки. Связь с другими языками МЭК.
36. Язык структурированного текста ST (Structured Text). Запись программы. Решаемые

задачи. Достоинства и недостатки. Связь с другими языками МЭК.

### 7.6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Положение о фонде оценочных средств для установления уровня сформированности компетенций обучающихся и выпускников на соответствие требованиям ФГОС ВО от 5 декабря 2014 г.:

[https://www.nttu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/norm\\_docs\\_ngtu/polog\\_o\\_fonde\\_ocen\\_sredstv.pdf](https://www.nttu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/norm_docs_ngtu/polog_o_fonde_ocen_sredstv.pdf)

Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ от 9 января 2018 г.:

[https://www.nttu.ru/sveden/files/documents/Kontrol\\_uspevaemosti.pdf](https://www.nttu.ru/sveden/files/documents/Kontrol_uspevaemosti.pdf)

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

#### Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Код по учебному плану Б1.В.ДВ.3.1 Программное обеспечение систем управления <i>(полное название дисциплины)</i>	К какой части Б1 относится дисциплина <input type="checkbox"/> обязательная <input checked="" type="checkbox"/> по выбору студента <input type="checkbox"/> базовая часть цикла <input checked="" type="checkbox"/> вариативная часть цикла
15.03.04 <i>(код направления / специальности)</i>	Автоматизация технологических процессов и производств <i>(полное название направления подготовки / специальности)</i>
АТПП <i>(аббревиатура направления / специальности)</i>	Уровень подготовки: <input checked="" type="checkbox"/> специалист, <input checked="" type="checkbox"/> бакалавр, <input type="checkbox"/> магистр Форма обучения: <input type="checkbox"/> очная, <input checked="" type="checkbox"/> заочная, <input type="checkbox"/> очно-заочная
2020 год <i>(год утверждения учебного плана ООП)</i>	Курс(ы) <u>3</u> Количество групп <u>1</u> Количество студентов <u>10</u>

Составитель программы

Токарев С.В., ДПИ НГТУ, кафедра АЭМИС, (8313) 34-47-30

#### СПИСОК ИЗДАНИЙ

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	<b>Информационные технологии:</b> учебник для вузов / О.Л. Голицына [и др.]. – 2-е изд.; перераб. и доп. — М.: ФОРУМ, 2012. – 608 с. : ил.	15
2	<b>Информационные системы и технологии управления:</b> учебник для вузов / Под ред. Г.А. Титоренко. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2011. – 591 с. : ил.	15
2. Дополнительная литература		
1	<b>Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике:</b> учебно-практическое пособие / Под ред. А.В. Калиниченко. – М.: Инфра-Инженерия, 2008. – 574 с. : ил.	25
2	<b>Орлов, С.А.</b> Технологии разработки программного обеспечения: разработка сложных программных систем: учебное пособие для вузов / С. А. Орлов. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2003. – 480 с. : ил.	20

**Основные данные об обеспеченности на**

\_\_\_\_\_ (дата составления рабочей программы)

основная литература  обеспечена  не обеспечена

дополнительная литература  обеспечена  не обеспечена

**Данные об обеспеченности на**

\_\_\_\_\_ (дата составления рабочей программы)

основная литература  обеспечена  не обеспечена

дополнительная литература  обеспечена  не обеспечена

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

**9.1. Ресурсы системы федеральных образовательных порталов:**

1. Федеральный портал. Российское образование. <http://www.edu.ru/>
  2. Российский образовательный портал. <http://www.school.edu.ru/default.asp>
  3. Естественный научно-образовательный портал. <http://www.en.edu.ru/>
  4. Федеральный правовой портал. Юридическая Россия. <http://www.law.edu.ru/>
  5. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. <http://www.ict.edu.ru/>
  6. Федеральный образовательный портал. Социально-гуманитарное и политическое образование. <http://www.humanities.edu.ru/>
  7. Российский портал открытого образования. <http://www.openet.edu.ru/>
  8. Федеральный образовательный портал. Инженерное образование. <http://www.techno.edu.ru/>
  9. Федеральный образовательный портал. Здоровье и образование. <http://www.valeo.edu.ru/>
  10. Федеральный образовательный портал. Международное образование. <http://www.international.edu.ru/>
  11. Федеральный образовательный портал. Непрерывная подготовка преподавателей. <http://www.neo.edu.ru/wps/portal>
  12. Государственное учреждение «Центр исследований и статистики науки» ЦИСН. Официальный сайт: <http://www.csrs.ru/about/default.htm>.
  13. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ. Электронный ресурс: <http://www.gks.ru>.
- Зарубежные сетевые ресурсы
14. Архив научных журналов издательства <http://iopscience.iop.org/> и т.д.

**9.2. Научно-техническая библиотека НГТУ им. Р.Е. Алексева**

<https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka>

**9.2.1. Электронные библиотечные системы**

Электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань»:

Электронный каталог книг <http://library.nntu.nnov.ru/>

Электронный каталог периодических изданий <http://library.nntu.nnov.ru/>

Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН <http://www.vlibrary.ru/>

Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE НГТУ» [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub)

Электронная библиотека "Айбукс" <http://ibooks.ru/>

Реферативные наукометрические базы  
WebofScience [http://apps.webofknowledge.com/UA\\_GeneralSearch\\_input.do](http://apps.webofknowledge.com/UA_GeneralSearch_input.do)  
Scopus <http://www.scopus.com/>  
Реферативные журналы [http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/ref\\_gyrnal\\_14.htm](http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/ref_gyrnal_14.htm)  
Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России  
<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm>  
База данных гостей РосИнформ Вологодского ЦНТИ  
[http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/baza\\_gost.htm](http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/baza_gost.htm)  
Бюллетени новых поступлений литературы в библиотеку  
<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.htm>  
Ресурсы Интернет <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.htm>  
Персональные библиографические указатели ученых НГТУ  
[http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl\\_ych.html](http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl_ych.html)  
Доступ онлайн  
Научные журналы НЭИКОН  
ЭБС BOOK.ru.  
База данных зарубежных диссертаций "ProQuestDissertation&ThesesGlobal"  
ЭБС ZNANIUM.COM  
ЭБС издательства "Лань"  
ЭБС "Айбукс"  
База данных Scopus издательства Elsevier; База данных WebofScienceCoreCollection  
База данных Polpred.com Обзор СМИ  
Электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/news.html>

### **9.3. Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ**

Электронная библиотека [http://cdot-nntu.ru/?page\\_id=312](http://cdot-nntu.ru/?page_id=312)

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### **10.1. Методические рекомендации НГТУ**

- Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: [https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/metod\\_rekom\\_auditorii.PDF](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_auditorii.PDF)
- Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: [https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/metod\\_rekom\\_srs.PDF](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.PDF)
- Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: [https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf)
- Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: [https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf)
- Методические рекомендации по организации лабораторных занятий и выполнению лабораторных работ по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: [https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/metod\\_rekom\\_laby.PDF](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_laby.PDF)

- Методические рекомендации по выполнению курсовой работы (проекта) по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: [https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/metod\\_rekom\\_kursovye.PDF](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_kursovye.PDF)

### 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

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

- оформление учебных работ (контрольных работ), отчетов по лабораторному занятию;
- использование электронной образовательной среды института;
- использование специализированного программного обеспечения;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты;

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение:

- Microsoft Office (Word), Adobe Acrobat Reader DC, Siemens Simatic WinCC (Demo);
- Сайты электронной информации о продукции ведущих производителей систем SCADA;
- Сайт электронного обучения ДПИ НГТУ.

### 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

**Таблица 12.1 – Сведения о помещениях**

№ ауд.	Наименование аудитории	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
1321	Аудитория лекционных занятий	55	24
1440	Вычислительный центр института	110	15
1441	Вычислительный центр института	60	12

**Таблица 12.2 – Основное учебное оборудование**

№ ауд.	Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Перечень основного оборудования
1321	Аудитория лекционных занятий	Мультимедийное оборудование
1440	Вычислительный центр института	Персональные компьютеры
1441	Вычислительный центр института	Персональные компьютеры

**Таблица 12.3 – Программные продукты, используемые при проведении лабораторных работ по дисциплине**

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Назначение
1	Лабораторные работы	Microsoft Office	Оформление отчетов
2	Лабораторные работы	Microsoft Edge	Работа с ресурсами сети
3	Лабораторные работы	Adobe Acrobat Reader DC	Работа с документацией
4	Лабораторные работы	Siemens Simatic WinCC	SCADA