

АТПП, /бак/ РАСУ - Б.В.ОД.8 - 10/03/2020

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

« 10 » 03 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Интегрированные системы проектирования и управления

наименование дисциплины

Направление подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

код и название направления

Направленность (профиль)

Разработка автоматизированных систем управления

Уровень образования

бакалавриат

Форма обучения

заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Дзержинск, 2020

Составители рабочей программы дисциплины:

профессор, д.т.н.

(подпись)

/ В.П. Луконин /

(Ф. И. О.)

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

« 10 » 03 2020 г.

Протокол заседания № 5

Заведующий кафедрой

« 10 » 03 2020 г.

(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)

(подпись)

Г.В. Пастухова

(расшифровка подписи)

Председатель методической комиссии по профилю подготовки

Разработка автоматизированных систем управления

(наименование)

(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	6
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	8
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	12
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	25
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	26
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин	28
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	29
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	29

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

1. Наименование дисциплины

Дисциплина Б1.В.ОД.8 "Интегрированные системы проектирования и управления"
(шифр, название)

– это дисциплина по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», уровень – бакалавриат.

Профильными для данной дисциплины является вид профессиональной деятельности: научно-исследовательский.

Данная дисциплина готовит к решению следующих задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский.

Объектом профессиональной деятельности являются системы автоматизации производственных и технологических процессов изготовления продукции различного служебного назначения, управления ее жизненным циклом и качеством, контроля, диагностики и испытаний.

Данная дисциплина готовит к решению задач:

– изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области автоматизации технологических процессов и производств;

– участие в разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления.

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

2.1. Учебная дисциплина обеспечивает частичное формирование компетенции:

ОПК-3 – Способность использовать современные информационные технологии, технику, прикладные и программные средства при решении задач профессиональной деятельности.

ПК-21 – Способность составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством.

Признаки и уровни освоения компетенций приведены в табл. 2.1.

Таблица 2.1 – Признаки и уровни освоения компетенций

Код и содержание компетенции	Формулировка дисциплинарной части компетенции	Уровень формирования компетенции, место дисциплины
ОПК-3 – способность использовать современные информационные технологии, технику, прикладные и программные средства при решении задач профессиональной деятельности.	способность использовать современные информационные технологии, прикладные и программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Уровень – продвинутый Формируется частично в составе дисциплин (табл.3.1) Итоговый контроль сформированности компетенции ОПК-3 осуществляется на итоговой аттестации
ПК-21 – способность составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и	способность составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области технологических процессов и производств, автоматизирован-	Уровень – продвинутый Формируется частично в составе дисциплин (табл.3.1) Итоговый контроль сформированности компетенции ПК-21 осуществляется на итоговой аттестации

Код и содержание компетенции	Формулировка дисциплинарной части компетенции	Уровень формирования компетенции, место дисциплины
ее качеством.	ного управления жизненным циклом продукции и ее качеством.	

2.2. В результате изучения дисциплины бакалавр (магистрант) 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
1. Компетенция ОПК-3				
пороговый	Принимать участие в разработке обобщённых вариантов решения проблем, анализе вариантов и	методы оценки эффективности полученных результатов при внедрении интегрированной системы проектирования и управления	собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	навыкам проектирования комплекса технических средств для задач автоматизации и управления с применением промышленной вычислительной техники
углубленный	выбирать оптимальный вариант в целях повышения технологических возможностей технологических процессов	современные информационные технологии методов и средств проектирования интегрированных систем	выбирать средства интегрированной системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством	навыками в разработке и практическом освоении средств, систем управления производством продукции, ее жизненным циклом и качеством, в подготовке планов освоения новой техники, в обобщении и систематизации результатов работы.
2. Компетенция ПК-21				
пороговый	принимать участие в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	задачи, решаемые с помощью средств человеко-машинного интерфейса, назначение, технология и критерии выбора систем SCADA	разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, а также по улучшению качества выпускаемой продукции, технического обеспечения ее изготовления, практическому внедрению мероприятий на производстве	навыками изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований; в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления
углубленный	участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области технологических процессов и произ-	существующие промышленные периферийные устройства и устройства связи с объектами	участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов; участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и	навыками практического внедрения мероприятий по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции на производстве

Уровень освоения компетенции	Описание признаков проявления компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)		
		Знать	Уметь	Владеть
	водств		их внедрении	

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 (модуль) реализуется в рамках обязательных дисциплин вариативной части Блока 1 (Б1.В.ОД.8).

3.2. Дисциплина (модуль) изучается на 4 и 5 курсах.

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

Для освоения дисциплины Б1.В.ОД.8 «Интегрированные системы проектирования и управления» студент должен:

Знать: задачи автоматизации, решаемые с помощью вычислительной техники; особенности архитектуры, конструктивные особенности и требования, предъявляемые к промышленным компьютерам; особенности архитектуры, конструктивные особенности и требования, предъявляемые к устройствам связи с объектами автоматизации.

Уметь: собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством.

Владеть: навыками в разработке и практическом освоении средств, систем управления производством продукции, ее жизненным циклом и качеством, в подготовке планов освоения новой техники, в обобщении и систематизации результатов работ; навыками использования программного обеспечения человеко-машинных систем.

Таблица 3.1 – Дисциплины, участвующие в формировании компетенции ОПК-3, ПК-21 вместе с дисциплиной Б1.В.ОД.8 «Интегрированные системы проектирования и управления»

Код компетенции	Названия учебных дисциплин, модулей, практик, участвующих в формировании компетенции вместе с данной дисциплиной	Курсы / семестры обучения				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
ОПК-3	Б1.Б.9 Информационные технологии					
	Б1.В.ДВ.1.1 Прикладное программное обеспечение					
	Б1.Б.15 Программирование и алгоритмизация					
	Б1.В.ОД.10 ЭВМ в системах управления					
	Б1.В.ОД.8 Интегрированные системы проектирования и управления					
	Б3.Д.1 Подготовка к защите ВКР					

Код компетенции	Названия учебных дисциплин, модулей, практик, участвующих в формировании компетенции вместе с данной дисциплиной	Курсы / семестры обучения				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
ПК-21	Б1.В.ОД.5 Математические основы теории управления					
	Б1.В.ДВ.2.1 Компьютерное делопроизводство					
	Б1.В.ДВ.3.2 Организационно-экономическое обоснование проектов					
	Б1.В.ДВ.5.1 Микропроцессоры в измерительных и управляющих системах					
	Б2.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности					
	Б1.В.ОД.8 Интегрированные системы проектирования и управления					
	Б1.В.ДВ.4.1 Автоматизация технологических процессов и производств					
	Б1.В.ДВ.6.2 Монтаж, наладка и эксплуатация средств автоматизации					
	Б2.П.3 Преддипломная практика					
	ФТД.2 Автоматизация бизнес-процессов					
Б3.Д.1 Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР						

Таблица 3.2 – Этапы формирования компетенций вместе с дисциплиной Б1.В.ОД.8 «Интегрированные системы проектирования и управления»

Код	Наименование компетенции (дисциплинарной части компетенции)	Наименования дисциплин		
		Начальный этап (пороговый уровень)	Основной этап (углубленный уровень)	Завершающий этап (продвинутый уровень)
ОПК-3	способность использовать современные информационные технологии, технику, прикладные и программные средства при решении задач профессиональной деятельности.	1. Информационные технологии 2. Прикладное программное обеспечение	1. Программирование и алгоритмизация 2. ЭВМ в системах управления	1. Интегрированные системы проектирования и управления 2. Подготовка к защите ВКР
ПК-21	способность составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством.	1. Математические основы теории управления	1. Компьютерное делопроизводство 2. Организационно-экономическое обоснование проектов 3. Микропроцессоры в измерительных и управляющих системах	1. Интегрированные системы проектирования и управления 2. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности 3. Автоматизация технологических процессов и производств 4. Монтаж, наладка и эксплуатация средств

Код	Наименование компетенции (дисциплинарной части компетенции)	Наименования дисциплин		
		Начальный этап (пороговый уровень)	Основной этап (углубленный уровень)	Завершающий этап (продвинутый уровень)
				автоматизации 5. Преддипломная практика 6. Автоматизация бизнес-процессов 7. Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР

4. Объем дисциплины (модуля) 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 9 зачетных единиц (з.е), что соответствует 324 академических часа, в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 38 часов, самостоятельная работа обучающихся 273 часов.

В табл. 4.1 представлена структура дисциплины.

Таблица 4.1 – Структура дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов	Курсы	
		4	5
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	38	16	22
1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:	32	14	18
– лекции (Л)	12	4	8
– лабораторные работы (ЛР)	20	10	10
– практические занятия (ПЗ)	–	–	–
– практикумы (П)	–	–	–
1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:	6	2	4
– групповые консультации по дисциплине	4	2	2
– групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)	2	–	2
– индивидуальная работа преподавателя с обучающимся: – по проектированию: проект (работа) – по выполнению РГР – по выполнению КР – по составлению реферата, доклада, эссе	–	–	–
2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)	273	124	149
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	зачет, экзамен 13	Зачет 4	экзамен 9
Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы	324 / 9	144 / 4	180 / 5

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

5.1. Разделы дисциплины 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 работ в табл. 5.4, виды самостоятельной работы – 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 ОК, ОПК, ПК, ПСК
1	Раздел 1. Автоматизированные системы управления технологическими процессами	67	2	–	4	1	60	ОПК-3 ПК-21
2	Раздел 2. Интегрированные программно-технические комплексы контроля и управления	73	2	–	6	1	64	ОПК-3 ПК-21
3	Раздел 3. Системы программирования интегрированных программно-технических комплексов на базе языков технологического программирования	79	4	–	4	1	70	ОПК-3 ПК-21
4	Раздел 4. Системы визуализации: SCADA и HMI	92	4	–	6	3	79	ОПК-3 ПК-21
Итого		311	12	0	20	6	273	

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ раздела	Наименование раздела	Код компетенции	Содержание темы (наименование темы, перечисление дидактических единиц)	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
1	Раздел 1. Автоматизированные системы управления технологическими процессами	ОПК-3 ПК-21	Тема 1.1. Общие сведения о интегрированных системах автоматизации	1	Участие в групповых обсуждениях
			Тема 1.2. Аппаратное обеспечение АСУТП	1	
2	Раздел 2. Интегрированные программно-технические комплексы контроля и управления	ОПК-3 ПК-21	Тема 2.1. Общие сведения о интегрированных программно-технических комплексах	1	Участие в групповых обсуждениях
			Тема 2.2. Построение интегрированных систем на базе промышленных сетей передачи данных	1	
3	Раздел 3. Системы программирования интегрированных программно-технических комплексов на базе языков технологического программирования	ОПК-3 ПК-21	Тема 3.1. Языки технологического программирования	2	Участие в групповых обсуждениях
			Тема 3.2. Системы программирования интегрированных программно-технических комплексов	2	

№ раздела	Наименование раздела	Код компетенции	Содержание темы (наименование темы, перечисление дидактических единиц)	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
4	Раздел 4. Системы визуализации: SCADA и HMI	ОПК-3 ПК-21	Тема 4.1. Системы визуализации SCADA	2	Участие в групповых обсуждениях
			Тема 4.2. Системы визуализации HMI	2	
итого				12	

Таблица 5.3 – Темы практических занятий

Нет

Таблица 5.4 – Темы лабораторных работ

№ р-ла	Наименование раздела	Код компетенции	Тема лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
1	Раздел 1. Автоматизированные системы управления технологическими процессами	ОПК-3 ПК-21	Получение информационной нагрузки по функциональной схеме автоматизации	2	Выполнение индивидуальных заданий
			Микропроцессорные логические модули LOGO импульсное реле	2	
2	Раздел 2. Интегрированные программно-технические комплексы контроля и управления	ОПК-3 ПК-21	Масштабирование значений с 15 %-ной компенсацией	2	Выполнение индивидуальных заданий
			Обработка аналоговых выходные сигналы с 20%-ной компенсацией	4	
3	Раздел 3. Системы программирования интегрированных программно-технических комплексов на базе языков технологического программирования	ОПК-3 ПК-21	Проектирование программно-логического управления в системах АСУТП с использованием пакета Step7 язык программирования LAD	2	Выполнение индивидуальных заданий
			Проектирование программно-логического управления в системах АСУТП с использованием пакета Step7 язык программирования STL	2	
4	Раздел 4. Системы визуализации: SCADA и HMI	ОПК-3 ПК-21	Проектирование программно-логического управления с применением таймеров и счетчиков	2	Выполнение индивидуальных заданий
			Проектирование систем визуализации на базе SCADA пакета WinCC	4	
итого				20	

Таблица 5.5 – Самостоятельная работа студентов

№ р-ла	Наименование темы	Код компетенции	Виды самостоятельной работы (детализация – виды самостоятельной работы по каждому разделу)	Трудоемкость (час.)**	Технология оценивания*
1	Тема 1.1. Общие сведения о интегрированных системах автоматизации	ОПК-3 ПК-21	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу;	30	Участие в групповых обсуждениях
	Тема 1.2. Аппаратное обеспечение АСУТП	ОПК-3 ПК-21	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу;	30	Участие в групповых обсуждениях
2	Тема 2.1. Общие све-	ОПК-	- чтение основной и дополнительной	32	Участие в

№ р-ла	Наименование темы	Код компетенции	Виды самостоятельной работы (детализация – виды самостоятельной работы по каждому разделу)	Трудоемкость (час.)**	Технология оценивания*
	дения о интегрированных программно-технических комплексах	3 ПК-21	литературы, рекомендованной по курсу;		групповых обсуждениях
	Тема 2.2. Построение интегрированных систем на базе промышленных сетей передачи данных	ОПК-3 ПК-21	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу;	32	Участие в групповых обсуждениях
3	Тема 3.1. Языки технологического программирования	ОПК-3 ПК-21	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу;	35	Участие в групповых обсуждениях
	Тема 3.2. Системы программирования интегрированных программно-технических комплексов	ОПК-3 ПК-21	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу;	35	Участие в групповых обсуждениях
4	Тема 4.1. Системы визуализации SCADA	ОПК-3 ПК-21	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу;	39	Участие в групповых обсуждениях
	Тема 4.2. Системы визуализации НМИ	ОПК-3 ПК-215	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу;	40	Участие в групповых обсуждениях
Итого:				273	

5.2. Примерная тематика докладов

Нет

5.3. Примерная тематика курсовых проектов

Нет

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

№ р-ла	Тема	Содержание занятий	Кол-во час
1	Тема 1.1. Общие сведения о интегрированных системах автоматизации Тема 1.2. Аппаратное обеспечение АСУТП	1. Чтение основного учебника: Гвоздева, В.А. Основы построения автоматизированных информационных систем: *учебник / В. А. Гвоздева, И. Ю. Лаврентьева. – М.: ФОРУМ, 2009. – 320с. (С. 14 – 110) 2. Чтение дополнительного учебника: Гулько, А. В. Системы автоматизации технологических процессов : учебное пособие / А. В. Гулько. — Новосибирск: НГТУ, 2017. — 94 с. — ISBN 978-5-7782-3353-9. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118483 (С. 98 – 110)	60

№ п-ла	Тема	Содержание занятий	Кол-во час
2	Тема 2.1. Общие сведения о интегрированных программно-технических комплексах	1. Чтение основного учебника: Гвоздева, В.А. Основы построения автоматизированных информационных систем: *учебник / В. А. Гвоздева, И. Ю. Лаврентьева. – М.: ФОРУМ, 2009. – 320с. (С. 110 – 151)	64
	Тема 2.2. Построение интегрированных систем на базе промышленных сетей передачи данных	2. Чтение дополнительного учебника: Корнеев, И.К. Технические средства управления: *учебник для вузов / И. К. Корнеев, Г. Н. Ксандопуло. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 200с. (С. 98 – 110)	
3	Тема 3.1. Языки технологического программирования	1. Чтение основного учебника: Гвоздева, В.А. Основы построения автоматизированных информационных систем: *учебник / В. А. Гвоздева, И. Ю. Лаврентьева. – М.: ФОРУМ, 2009. – 320с. (С. 14 – 110)	70
	Тема 3.2. Системы программирования интегрированных программно-технических комплексов	2. Чтение дополнительного учебника: Гулько, А. В. Системы автоматизации технологических процессов : учебное пособие / А. В. Гулько. — Новосибирск: НГТУ, 2017. — 94 с. — ISBN 978-5-7782-3353-9. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118483 (С. 98 – 110)	
4	Тема 4.1. Системы визуализации SCADA	1. Чтение основного учебника: Гвоздева, В.А. Основы построения автоматизированных информационных систем: *учебник / В. А. Гвоздева, И. Ю. Лаврентьева. – М.: ФОРУМ, 2009. – 320с. (С. 14 – 110)	79
	Тема 4.2. Системы визуализации HMI	2. Чтение дополнительного учебника: Гулько, А. В. Системы автоматизации технологических процессов : учебное пособие / А. В. Гулько. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 94 с. — ISBN 978-5-7782-3353-9. — Текст : электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118483 (С. 21 – 85)	

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

№ пп	Наименование источника
1	Гвоздева, В.А. Основы построения автоматизированных информационных систем: *учебник / В. А. Гвоздева, И. Ю. Лаврентьева. – М.: ФОРУМ, 2009. – 320с.
2	Корнеев, И.К. Технические средства управления: *учебник для вузов / И. К. Корнеев, Г. Н. Ксандопуло. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 200с.
3	Гулько, А. В. Системы автоматизации технологических процессов : учебное пособие / А. В. Гулько. — Новосибирск: НГТУ, 2017. — 94 с. — ISBN 978-5-7782-3353-9. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118483

6.3. Методическое сопровождение самостоятельной работы

Самостоятельная работа по дисциплине регламентируется следующими разработками:

1. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: http://www.ntu.ru/RUS/otd_sl/yymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samoct_rab.pdf?20

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

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

Этапы формирования компетенций (с указанием дисциплин, формирующие компетенции совместно с дисциплиной Б1.В.ОД.8 «Интегрированные системы проектирования и управления») отражены в разделе 3 (табл. 3.1 и 3.2).

Зная этапы формирования компетенций и место дисциплины Б1.В.ОД.8 «Интегрированные системы проектирования и управления» в этой ценностной цепочке создаем систему оценки уровней сформированности компетенций и результатов обучения по данной дисциплине. Для этого планируем результаты обучения (знать, уметь и владеть) оцениваем, применив определенные критерии оценки, для чего формируем шкалу и процедуры оценивания (табл. 7.1).

Для каждого результата обучения выделяем 4 критерия, соответствующих степени сформированности данной компетенции (или ее части).

Эталонный планируемый результат соответствует критерию 4 (точность, правильность, соответствие).

Критерии 1-3 – показатели «отклонений от «эталона»».

Критерий 2 – минимальный приемлемый уровень сформированности компетенции (или ее части).

Таблица 7.1 – Шкалы оценивания на этапе промежуточной аттестации по дисциплине

№ пп	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	Не полное усвоение	Хорошее усвоение	Отличное усвоение	Зачет Экзамен
		Деятельностная компонента (задания)	Отсутствие решения	Выполнение с ошибками	Правильное выполнение с отдельными недочетами	Правильное выполнение без ошибок	
2	Выполнение лабораторных работ	выполнение отчета и его защита	невыполнение ЛР	защита неуверенная	хорошая защита	отличная защита	защита работы
3	Отработка пропущенных занятий	Опрос	не выполнена лабораторная работа	неполное усвоение	хорошее усвоение	отличное усвоение	допуск к практической работе

Критерии для определения уровня сформированности компетенций в рамках дисциплины при промежуточной аттестации зачет, экзамен:

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

- уровень знакомства с теоретическими основами – З₁;
- уровень воспроизведения – З₂;
- уровень извлечения новых знаний – З₃.

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

- умение решать типовые задачи с выбором известного метода, способа – У₁;
- умение решать задачи путем комбинации известных методов, способов – У₂;
- умение решать нестандартные задачи – У₃.

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

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	
ЗНАТЬ ОПК-3					
З ₁ методы оценки эффективности полученных результатов при внедрении интегрированной системы проектирования и управления	Не знает методы оценки эффективности полученных результатов при внедрении интегрированной системы проектирования и управления	Показывает неуверенные знания методов оценки эффективности полученных результатов при внедрении интегрированной системы проектирования и управления	Знает методы оценки эффективности полученных результатов при внедрении интегрированной системы проектирования и управления	Уверенно ориентируется в материале, знает методы оценки эффективности полученных результатов при внедрении интегрированной системы проектирования и управления	Участие в групповых обсуждениях
З ₂ современные информационные технологии методов и средств проектирования интегрированных систем	Не знает современные информационные технологии методов и средств проектирования интегрированных систем	Показывает неуверенные знания современных информационных технологий методов и средств проектирования интегрированных систем	Знает современные информационные технологии методов и средств проектирования интегрированных систем	Уверенно ориентируется в материале, знает современные информационные технологии методов и средств проектирования интегрированных систем	Участие в групповых обсуждениях
З ₃ существующие промышленные периферийные устройства и устройства связи с объектами	Не знает существующие промышленные периферийные устройства и устройства связи с объектами	Показывает неуверенные знания существующих промышленных периферийных устройств и устройств связи с объектами	Знает существующие промышленные периферийные устройства и устройства связи с объектами	Уверенно ориентируется в материале, знает существующие промышленные периферийные устройства и устройства связи с объектами	Участие в групповых обсуждениях
УМЕТЬ ОПК-3					
У ₁ - собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	Не может собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и	Испытывает затруднения при сборе и анализе исходных информационных данных для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики,	Способен собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний,	Способен уверенно применять знания и собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний,	Выполнение индивидуальных заданий

	ее качеством	ки, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	
У ₂ – умеет выбирать средства интегрированной системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством	Не умеет выбирать средства интегрированной системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством	Неуверенно выбирает средства интегрированной системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством	Выбирает средства интегрированной системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством	Уверенно выбирает средства интегрированной системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством	Выполнение индивидуальных заданий
У ₃ – умеет разрабатывать и использовать системы описания и управления производственными данными	Не умеет разрабатывать и использовать системы описания и управления производственными данными	Неуверенно разрабатывает и использует системы описания и управления производственными данными	Разрабатывает и использует системы описания и управления производственными данными	Уверенно разрабатывает и использует системы описания и управления производственными данными	Выполнение индивидуальных заданий
ЗНАТЬ ПК-21					
З ₁ задачи, решаемые с помощью средств человеко-машинного интерфейса, назначение, технология и критерии выбора систем SCADA	Не знает задачи, решаемые с помощью средств человеко-машинного интерфейса, назначение, технология и критерии выбора систем SCADA	Показывает неуверенные знания задач, решаемых с помощью средств человеко-машинного интерфейса, назначение, технология и критерии выбора систем SCADA	Знает задачи, решаемые с помощью средств человеко-машинного интерфейса, назначение, технология и критерии выбора систем SCADA	Уверенно ориентируется в материале, знает задачи, решаемые с помощью средств человеко-машинного интерфейса, назначение, технология и критерии выбора систем SCADA	Участие в групповых обсуждениях
З ₂ существующие промышленные периферийные устройства и устройства связи с объектами	Не знает существующие промышленные периферийные устройства и устройства связи с объектами	Показывает неуверенные знания существующих промышленных периферийных устройств и устройств связи с объектами	Знает существующие промышленные периферийные устройства и устройства связи с объектами	Уверенно ориентируется в материале, знает существующие промышленные периферийные устройства и устройства связи с объектами	Участие в групповых обсуждениях
З ₃ методы оценки качества продукции	Не знает методы оценки качества продукции	Показывает неуверенные знания методов оценки качества продукции	Знает методы оценки качества продукции	Уверенно ориентируется в материале, знает методы оценки качества продукции	Участие в групповых обсуждениях

УМЕТЬ ПК-21

<p>У₁ - разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, а также по улучшению качества выпускаемой продукции, технического обеспечения ее изготовления, практическому внедрению мероприятий на производстве</p>	<p>Не может разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, а также по улучшению качества выпускаемой продукции, технического обеспечения ее изготовления, практическому внедрению мероприятий на производстве</p>	<p>Испытывает затруднения при разработке практических мероприятий по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством.</p>	<p>Способен разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством.</p>	<p>Способен уверенно применять знания и разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством.</p>	<p>Выполнение индивидуальных заданий</p>
<p>У₂ – участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов; участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении</p>	<p>Не умеет участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов; участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении</p>	<p>Неуверенно участвует во внедрении и корректировке технологических процессов; участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении</p>	<p>Участвует во внедрении и корректировке технологических процессов; участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении</p>	<p>Уверенно участвует во внедрении и корректировке технологических процессов; участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении</p>	<p>Выполнение индивидуальных заданий</p>
<p>У₃ – умеет использовать SCADA системы для проектирования автоматизированных и автоматических систем управления, документирования, контроля, и управления сложными производствами</p>	<p>Не умеет использовать SCADA системы для проектирования автоматизированных и автоматических систем управления, документирования, контроля, и управления сложными производствами</p>	<p>Неуверенно использует SCADA системы для проектирования автоматизированных и автоматических систем управления, документирования, контроля, и управления сложными производствами</p>	<p>Использует SCADA системы для проектирования автоматизированных и автоматических систем управления, документирования, контроля, и управления сложными производствами</p>	<p>Уверенно использует SCADA системы для проектирования автоматизированных и автоматических систем управления, документирования, контроля, и управления сложными производствами</p>	<p>У₂ – умеет использовать SCADA системы для проектирования автоматизированных и автоматических систем управления, документирования, контроля, и управления сложными производствами</p>

7.3. Материалы для текущей аттестации

Шкалы оценивания этапа текущей аттестации приведены в табл. 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	1.1 Отсутствие участия в групповых обсуждениях	1.2 Показывает неуверенные знания. Присутствуют единичные высказывания	1.3 Демонстрирует хорошее усвоение изученного материала. Активно участвует в обсуждении	1.4 Уверенно ориентируется в изученном материале. Может обобщать сформулированные теоретические положения и выводы
Работа на лабораторных занятиях	Выполнение индивидуальных заданий	2.1. Неправильное выполнение расчетов. Отсутствие оформленного отчета.	2.2 Выполнение расчетов с ошибками. Наличие оформленного отчета.	2.3 Верное выполнение расчетов. Наличие замечаний при оформлении выводов в отчете.	2.4 Верное выполнение расчетов. Отсутствие замечаний по отчету
Оценка:		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Критериальная оценка:

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

7.4. Материалы для промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет, экзамен
(зачет, зачет с оценкой, экзамен)

Шкала оценивания этапа промежуточной аттестации зачет, экзамен приведена в табл. 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	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	
	тестирование		отсутствуют верные ответы на задания	больше половины заданий выполнены верно	присутствует несколько заданий, выполненных неверно	верное выполнение всех заданий	выполнение теста
Выполнение лабораторных работ	выполнение расчетов, формирование отчета		не выполнена лабораторная работа	выполнение расчетов с ошибками, оформление отчета	верное выполнение расчетов, наличие замечаний по оформлению и содержанию отчета	верное выполнение расчетов, отсутствие замечаний по оформлению и содержанию отчета	защита отчета
Отработка пропущенных занятий	лабораторные работы: выполнение расчетов, формирование отчета; контрольные работы; тестирование		не выполнены лабораторные работы	– лабораторные работы: выполнение расчетов с ошибками, оформление отчета	– лабораторные работы: верное выполнение расчетов, наличие замечаний по оформлению и содержанию отчета	– лабораторные работы: верное выполнение расчетов, отсутствие замечаний по оформлению и содержанию отчета	допуск к экзамену
Усвоение материала	Знаниевая компонента	3	Не знает задачи, решаемые с помощью средств человеко-машинного интерфейса, назначение, технологии и критерии выбора систем SCADA, существующие промышленные периферийные устройства и устройства связи с объектами. Не умеет разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления из готовлением продукции, ее жизненным	Ориентируется в теоретическом материале. Знает задачи, решаемые с помощью средств человеко-машинного интерфейса, назначение, технологии и критерии выбора систем SCADA, существующие промышленные периферийные устройства и устройства связи с объектами. Правильно разрабатывает практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изго-	Воспроизводит теоретический материал на основе полученных знаний: задачи, решаемые с помощью средств человеко-машинного интерфейса, назначение, технологии и критерии выбора систем SCADA, существующие промышленные периферийные устройства и устройства связи с объектами. Правильно разрабатывает практические мероприятия	Уверенном воспроизводит теоретический материал на основе полученных знаний: задачи, решаемые с помощью средств человеко-машинного интерфейса, назначение, технологии и критерии выбора систем SCADA, существующие промышленные периферийные устройства и устройства связи с объектами. Правильно разрабатывает без ошибок практические меро-	Зачет, экзамен
	Деятельностная компонента	У					

Наименование этапа оценивания	Технология оценивания		Шкала (уровень) оценивания на этапе промежуточной аттестации				Этапы контроля
			1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	
			циклом и качеством.	товлением продукции, ее жизненным циклом и качеством. Присутствуют ошибки.	по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством.	приятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством.	
Оценка			неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	

Критериальная оценка (на основании табл. 7.2):

Пороговый уровень	оценка «удовлетворительно»	$Z_1 + Y_1$ или $Z_2 + Y_1$
Углубленный уровень	оценка «хорошо»	$Z_2 + Y_2$ или $Z_3 + Y_2$ или $Z_1 + Y_3$
Продвинутый уровень	оценка «отлично»	$Z_3 + Y_3$ или $Z_2 + Y_3$

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.

Оценки "зачтено" 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 "незачтено" 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, оценочные средства

Конкретная технология оценивания, в зависимости от вида учебной работы, представлена в табл. 5.2 – 5.5, оценочные средства указаны в табл. 7.5.

Для выполнения процедур оценивания составлен паспорт оценочных средств (табл. 7.5)

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. Общие сведения о интегрированных системах автоматизации	ОПК-3, ПК-21	–	Ответы на вопросы	5
2	Тема 1.2. Аппаратное обеспечение АСУТП	ОПК-3, ПК-21	–	Ответы на вопросы	5
3	Тема 2.1. Общие сведения о интегрированных программно-технических комплексах	ОПК-3, ПК-21	–	Ответы на вопросы	5
4	Тема 2.2. Построение интегрированных систем на базе промышленных сетей передачи данных	ОПК-3, ПК-21	–	Ответы на вопросы	5
5	Тема 3.1. Языки технологического программирования	ОПК-3, ПК-21	–	Ответы на вопросы	5
6	Тема 3.2. Системы программирования интегрированных программно-технических комплексов	ОПК-3, ПК-21	–	Ответы на вопросы	5
7	Тема 4.1. Системы визуализации SCADA	ОПК-3, ПК-21	–	Ответы на вопросы	7
8	Тема 4.2. Системы визуализации НМИ	ОПК-3, ПК-21	–	Ответы на вопросы	7

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

7.5.2.1. Комплект оценочных материалов для текущей аттестации

Таблица 7.6 – Оценочные средства дисциплины для текущей аттестации

	Код формируемой компетенции	Вопросы (номера вопросов)	Задания (номера заданий)
1	ОПК -3, ПК-21	1 – 44	-

7.5.2.2. Комплект оценочных материалов для промежуточной аттестации

Таблица 7.7 – Оценочные средства дисциплины для промежуточной аттестации

	Код формируемой компетенции	Вопросы (номера вопросов)	Задания (номера заданий)
1	ОПК -3, ПК-21	1 – 26	–

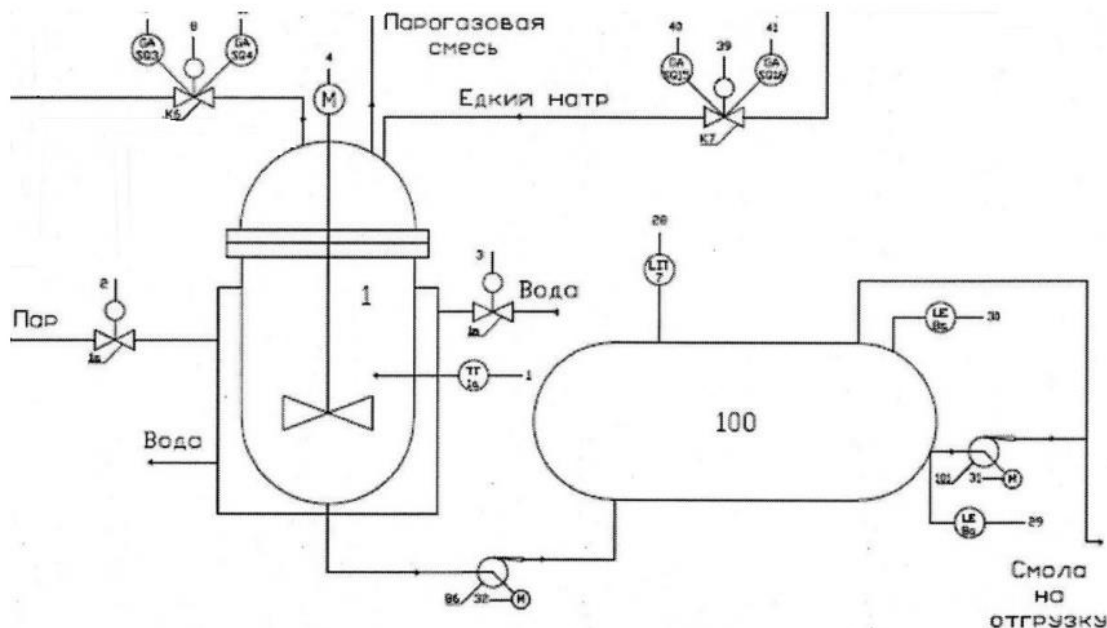
Пример лабораторных заданий

Пример заданий к лабораторным работам. Оценочные средства в полном объеме хранятся на кафедре «Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы»

Задание

По представленной ФСА определить информационную нагрузку на систему управления и

обосновать выбор модуля CPU контроллера



Пример тестовых заданий

1. Аппартное обеспечение АСУТП. Какое обозначение имеет модуль аналоговых входов на контроллере?

- а) AI
- б) AO
- в) DI
- г) DO

2. Языки технологического программирования. Как называется графический язык, основанный на принципах релейно-контактных схем?

- а) ST
- б) TP
- в) TL
- г) LD

Перечень вопросов для обсуждения на лекционных и практических занятиях по дисциплине

- 1 Функции и структуры интегрированных систем.
- 2 Взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством.
- 3 Классификация систем управления.
- 4 Математическое, методическое и организационное обеспечение, программно-технические средства для построения интегрированных систем проектирования и управления.
- 5 Цели, задачи, функции, модели, функциональные и технические структуры АСУП.
- 6 Функциональные и технические структуры централизованных и распределенных АСУ ТП.
- 7 Выбор и расчет технических и программных средств распределенных АСУ ТП.
- 8 Анализ эффективности функционирования централизованных и распределенных АСУ ТП.
- 9 Иерархические функциональные структуры многоуровневых АСУТП.
- 10 Технические структуры двухуровневых иерархических АСУТП, выбор и расчет технических и программных средств для реализации системы.
- 11 Виды обеспечения АСУТП.
- 12 Автоматизированные рабочие места технологического персонала.
- 13 Структура микропроцессорных систем управления.
- 14 Место микропроцессорных управляющих контроллеров (МПК) в системах автоматизации

и управления.

- 15 Требования предъявляемые к МПК.
- 16 Обобщенная структурная схема МПК.
- 17 Типы входных выходных сигналов в микропроцессорных системах управления.
- 18 Интерфейсы микропроцессорных устройств.
- 19 Проектирование схем подключения датчиков и исполнительных механизмов с микропроцессорным контроллерам.
- 20 Иерархическая структура ПТК: программная и аппаратная.
- 21 Классификация ПТК по видам объектов и распределению функций.
- 22 Понятие промышленной сети передачи данных.
- 22 Интеграция офисных и промышленных сетей передачи данных.
- 23 Понятия аппаратного и программного обеспечения промышленных сетей передачи данных.
- 24 Иерархия промышленных сетевых технологий. Расчет параметров сети.
- 25 Основные правила и нормативные документы регламентирующие применение программно-технических комплексов технологического контроля и управления (ПУЭ, ОПВБ).
- 26 Особенности построения программно-технических комплексов технологического контроля и управления.
- 27 Обобщенная структурная схема программно-технических комплексов технологического контроля и управления.
- 28 Отечественные программно-технические комплексы технологического контроля и управления
- 29 Зарубежные программно-технические комплексы технологического контроля и управления.
- 30 Программно-технические комплексы на базе встраиваемых промышленных компьютеров класса IBM PC
- 31 Основные правила и нормативные документы регламентирующие применение программно-технических комплексов для решения задач ПАЗ (ПУЭ, ОПВБ).
- 32 Надежность систем ПАЗ.
- 33 Особенности построения программно-технических комплексов противоаварийной защиты и блокировок.
- 34 Виды дублирования и троирования программных и аппаратных средств СПАЗ.
- 35 Классификация языков технологического программирования.
- 36 Области применения и вопросы взаимодействия различных языков программирования.
- 37 Языки программирования: LAD, SCL, GRAPH, HiGraph, CFC - переменные, операторы, средства создания и редактирования технологических программ, методики отладки
- 38 SCADA системы, их функции и использование для проектирования автоматизированных систем управления, документирования, контроля и управления сложными производствами отрасли.
- 39 Операционные системы и аппаратные платформы функционирования систем SCADA и HMI.
- 40 Современные компьютерные технологии, используемые в системах SCADA (OPC, OLE Automation, ActiveX, DDE, DLL).
- 41 Назначение, области применения, технические характеристики систем SCADA.
- 42 Обобщенная структура компонентов систем визуализации и их взаимосвязь
- 43 Понятия среды разработки и среды запуска RunTime.
- 44 Общие принципы разработки автоматизированных рабочих мест с помощью систем SCADA и HMI.

Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету

1. Функции и структуры интегрированных систем.
2. Взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством.
3. Классификация систем управления.
4. Математическое, методическое и организационное обеспечение, программно-технические средства для построения интегрированных систем проектирования и управления.
5. Цели, задачи, функции, модели, функциональные и технические структуры АСУП.
6. Функциональные и технические структуры централизованных и распределенных АСУ ТП.

7. Выбор и расчет технических и программных средств распределенных АСУ ТП.
8. Анализ эффективности функционирования централизованных и распределенных АСУ ТП.
9. Иерархические функциональные структуры многоуровневых АСУТП.
10. Технические структуры двухуровневых иерархических АСУТП, выбор и расчет технических и программных средств для реализации системы.
11. Виды обеспечения АСУТП.
12. Автоматизированные рабочие места технологического персонала.
13. Структура микропроцессорных систем управления.
14. Место микропроцессорных управляющих контроллеров (МПК) в системах автоматизации и управления.
15. Требования предъявляемые к МПК.
16. Обобщенная структурная схема МПК.
17. Типы входных выходных сигналов в микропроцессорных системах управления.
18. Интерфейсы микропроцессорных устройств.
19. Проектирование схем подключения датчиков и исполнительных механизмов с микропроцессорным контроллером.

Перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену

1. Иерархическая структура ПТК: программная и аппаратная.
2. Классификация ПТК по видам объектов и распределению функций.
3. Понятие промышленной сети передачи данных.
4. Интеграция офисных и промышленных сетей передачи данных.
5. Понятия аппаратного и программного обеспечения промышленных сетей передачи данных.
6. Иерархия промышленных сетевых технологий. Расчет параметров сети.
7. Основные правила и нормативные документы регламентирующие применение программно-технических комплексов технологического контроля и управления (ПУЭ, ОПВБ).
8. Особенности построения программно-технических комплексов технологического контроля и управления.
9. Обобщенная структурная схема программно-технических комплексов технологического контроля и управления.
10. Отечественные программно-технические комплексы технологического контроля и управления.
11. Зарубежные программно-технические комплексы технологического контроля и управления.
12. Программно-технические комплексы на базе встраиваемых промышленных компьютеров класса IBM PC
13. Основные правила и нормативные документы регламентирующие применение программно-технических комплексов для решения задач ПАЗ (ПУЭ, ОПВБ).
14. Надежность систем ПАЗ.
15. Особенности построения программно-технических комплексов противоаварийной защиты и блокировок.
16. Виды дублирования и троирования программных и аппаратных средств СПАЗ.
17. Классификация языков технологического программирования.
18. Области применения и вопросы взаимодействия различных языков программирования.
19. Языки программирования: LAD, SCL, GRAPH, HiGraph, CFC - переменные, операторы, средства создания и редактирования технологических программ, методики отладки
20. SCADA системы, их функции и использование для проектирования автоматизированных систем управления, документирования, контроля и управления сложными производствами отрасли.
21. Операционные системы и аппаратные платформы функционирования систем SCADA и HMI.
22. Современные компьютерные технологии, используемые в системах SCADA (OPC, OLE Automation, ActiveX, DDE, DLL).
23. Назначение, области применения, технические характеристики систем SCADA.
24. Обобщенная структура компонентов систем визуализации и их взаимосвязь
25. Понятия среды разработки и среды запуска RunTime.
26. Общие принципы разработки автоматизированных рабочих мест с помощью систем SCADA и HMI.

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

Методические материалы представлены ниже:

– Положение о фонде оценочных средств для установления уровня сформированности компетенций обучающихся и выпускников на соответствие требованиям ФГОС ВО от 5 декабря 2014 г. http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/pologo_fonde_ocen_sredstv.pdf;

– Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/polog_kontrol_yspev.pdf;

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

Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.В.ОД.8 Интегрированные системы проектирования и управления (полное название дисциплины)	К какой части Б1 относится дисциплина <input checked="" type="checkbox"/> обязательная <input type="checkbox"/> по выбору студента <input type="checkbox"/> базовая часть цикла <input checked="" type="checkbox"/> вариативная часть цикла
--	---

15.03.04 (код направления / специальности)	Автоматизация технологических процессов и производств (полное название направления подготовки / специальности)
---	---

АТПП (аббревиатура направления / специальности)	Уровень подготовки <input 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 утверждения учебного плана ОПОП)

Курс(ы) 4, 5

Количество групп 1
 Количество студентов 10

Составители программы:

1) Попов А.А., ДПИ НГТУ, кафедра АТИС, (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	Гвоздева, В.А. Основы построения автоматизированных информационных систем: *учебник / В. А. Гвоздева, И. Ю. Лаврентьева. – М.: ФОРУМ, 2009. – 320с.	10
2 Дополнительная литература		
1	Гуныко, А. В. Системы автоматизации технологических процессов : учебное пособие / А. В. Гуныко. — Новосибирск: НГТУ, 2017. — 94 с. — ISBN 978-5-7782-3353-9. —	Эл. ресурс

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
	Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118483	
2	Корнеев, И.К. Технические средства управления: *учебник для вузов / И. К. Корнеев, Г. Н. Ксандопуло. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 200с.	20

Основные 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. Алексеева
<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html>

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

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

Реферативные наукометрические базы

WebofScience 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

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

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

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 им. Р.Е. Алексева

Электронная библиотека http://cdot-nntu.ru/?page_id=312

Другое, что вы используете в качестве ресурсов сети «Интернет».

9.4 Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/>

9.4.1. Электронные библиотечные системы

Электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань»: <http://e.lanbook.com/>

Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <http://biblio-online.at/home?1>

Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»

<http://window.edu.ru/catalog/>

Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России <http://gost-rf.ru/>

Электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

9.4.2. Информационные ресурсы библиотеки ДПИ НГТУ

Электронный каталог – локально

Электронная библиотека – локально

База выполненных запросов – локально

Реферативные журналы Falcon 2.0 – локально

Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс» – локально

Виртуальная выставка трудов преподавателей ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/1115—2015>

Виртуальная выставка трудов преподавателей ДПИ НГТУ (Архив) <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/862-virtvistavkapreppodpingtu>
Библиографические указатели преподавателей ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/798-biblukazateliprepodovdpi>
Бюллетень новых поступлений http://dpi-ngtu.ru/doc_for_load/novie_postuplenia.pdf
Периодические издания: «Периодические издания ДПИ НГТУ»; «Сводный список журналов»;
«Журналы в интернете» <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/periodizdaniya>
Виртуальные выставки <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/virtvistavki>
Научно-техническая библиотека НГТУ им. Р.Е. Алексева
<http://www.nntu.rii/RUS/biblioteka/bilt.html>

9.4.3. Интернет-ресурсы <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/resources>

Официальные сайты
Образовательные ресурсы
Библиотеки в интернете
Патенты и стандарты
Информационные центры
Энциклопедии, справочники, словари

9.4.4. Материалы в помощь студентам: <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/resources>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

10.1. Методические рекомендации разработанные преподавателем:

Нет

10.2. Методические рекомендации НГТУ им. Р.Е.Алексева:

- Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20. Дата обращения 23.09.2015.
- 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: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samocst_rab.pdf?20. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/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: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf.

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

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента.

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:

- оформление учебных и научных работ (рефератов, курсовых проектов), отчетов по лабораторному занятию;
- демонстрация дидактических материалов с использованием мультимедийных технологий;
- использование электронной образовательной среды университета;
- использование специализированного программного обеспечения; программ компьютерного моделирования опытов и экспериментов; программ для проведения численных расчетов и обработки результатов эксперимента;
- использование информационно-справочного обеспечения;
- использование специализированных справочных систем (электронных учебников, виртуальных экскурсий и справочников);
- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций);
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты, форумов;
- использование видеоконференцсвязи;
- компьютерное тестирование;
- использование электронных конспектов лекций.

Программные продукты, необходимые для реализации дисциплины в соответствии с требованиями ФГОС ВО:

- Microsoft Office 2007 стандартный (Word, Power Point, Excel), Консультант, Adobe Reader 11;
- портал 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 ²	Количество посадочных мест
1347	Аудитория лекционных занятий	74	60
1440	Вычислительный зал	82,3	16

Таблица 12.2 - Основное учебное оборудование

№ ауд	Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Перечень основного оборудования
1440	Вычислительный зал	16 персональных компьютеров (CPU Intel core i5-10400/Ram 16 Gb/SSD 500 Gb/ Intel UHD Graphics 630)
1347	Аудитория лекционных занятий	Презентационная техника (проектор, экран, ноутбук).

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 (Word, Excel)	Выполнение лабораторной работы, оформление отчета по лабораторной работе.