МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Альметьевский государственный нефтяной институт»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. ректора АГНИ
_____ А.Ф.Иванов
(подпись) (ФИО)
«22» 06 2020 г.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.02.01
ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА В МОДЕЛИРОВАНИИ СИСТЕМ

Направление подготовки: 15.04.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств»
Направленность (профиль) программы: Автоматизация технологических процессов и производств
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очная, очно-заочная
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	Л.Г. Тугашова А.Г. Корженевский		19.06.2020г. 19.06.2020г.
Рецензент	Ю.Б. Томус		19.06.2020г.
И.о. заведующего обеспечивающей (выпускающей) кафедрой автоматизации и информационных технологий	Р.Р. Ахметзянов		19.06.2020г.

Альметьевск, 2020г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

   4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине

   4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
6. Фонд оценочных средств по дисциплине

   6.1. Перечень оценочных средств

   6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

   6.3. Варианты оценочных средств

   6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины
8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
10. Перечень программного обеспечения
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины

Приложение 2. Лист внесения изменений

Приложение 3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины **«Программно-технические средства в моделировании систем»** разработана старшим преподавателем кафедры автоматизации и информационных технологий **Тугашовой Л.Г.,** профессором **А.Г. Корженевским**

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	**Результаты освоения компетенции**	**Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации**
ПК-3 способностью: составлять описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний технологических процессов и производств общепромышленного и специального назначения для различных отраслей национального хозяйства, проектировать их архитектурно-программные комплексы	**Знать:** - методы обработки, преобразования и обмена информации в системах управления. **Уметь:** - применять различные методы и модели для решения различных прикладных задач. **Владеть:** - основами построения автоматизированных систем автоматизации, управления; - методами и приемами имитационного моделирования на основании опыта, полученного при выполнении практических работ.	**Текущий контроль:** Компьютерное тестирование по темам 1-3 Практические задачи по темам 1-3 **Промежуточная аттестация:** Экзамен
ПК-16 способностью проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления	**Знать**: - методы моделирования и анализа систем. **Уметь:** - планировать эксперименты, выдвигать гипотезы и идеи. **Владеть:** - методиками оценки экспериментальных данных; - знаниями о современных	**Текущий контроль:** Компьютерное тестирование по темам 1-3 Практические задачи по темам 1-3 Лабораторные работы по теме 2 **Промежуточная аттестация:** Экзамен

	программных и технических средствах моделирования систем автоматизации и управления.	

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Программно-технические средства в моделировании систем» является дисциплиной по выбору, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 15.04.04 – Автоматизация технологических процессов и производств, направленность (профиль) – Автоматизация технологических процессов и производств – Б1.В.ДВ.02.01.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре[1]/на 2 курсе в 4 семестре[2].

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Контактная работа обучающихся с преподавателем:

- лекции – 16 часов[1]/12 часов[2];
- практические занятия – 32 часа[1]/12 часов[2];
- лабораторные занятия – 16 часов[1]/12 часов[2];
- КСР – 4 часа[1]/4 часа[2].

Самостоятельная работа – 76 часов[1]/104 часа[2].

Контроль (экзамен) – 36 часов[1]/36 часов[2].

Форма промежуточной аттестации дисциплины: экзамен в 3 семестре[1]/экзамен в 4 семестре[2].

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

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине

[1] Очная форма обучения

[2] Очно-заочная форма обучения

Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Темы дисциплины	семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	КСР	
1.	Тема 1. Имитационное моделирование.	**3**	6	10	-	1	26
2.	Тема 2. Моделирование системы управления в системе Simulink.	**3**	4	4	16	2	26
3.	Тема 3. Изучение и программирование программируемых логических контроллеров (ПЛК).	**3**	6	18	-	1	24
	Итого		**16**	**32**	**16**	**4**	**76**

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Темы дисциплины	семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	КСР	
1.	Тема 1. Имитационное моделирование.	**4**	4	4	-	1	36
2.	Тема 2. Моделирование системы управления в системе Simulink.	**4**	4	2	12	2	36
3.	Тема 3. Изучение и программирование программируемых логических контроллеров (ПЛК).	**4**	4	6	-	1	32
	Итого		**12**	**12**	**12**	**4**	**104**

4.2 Содержание дисциплины

Тема	Количество часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
Дисциплинарный модуль 3.1.			
Тема 1. Имитационное моделирование. – 16 ч.			
Лекция 16. Разновидности функциональных моделей.	2	-	ПК – 3, ПК-16
Лекция 2. Метод функционального моделирования IDEF0.	2	-	ПК – 3, ПК-16

Лекция 3. Метод моделирования процессов IDEF3.	2	-	ПК – 3, ПК-16
Практическое занятие № 1. Знакомство с библиотекой Simscape.	2	Ситуационный анализ	ПК – 3, ПК-16
Практическое занятие № 2. Выбор блоков Simscape.	2	-	ПК – 3, ПК-16
Практическое занятие № 3. Моделирование перекачки жидкости в Simscape.	2	Ситуационный анализ	ПК – 3, ПК-16
Практическое занятие № 4. Основы работы в Design Optimization.	2	Ситуационный анализ	ПК – 3, ПК-16
Практическое занятие № 5. Синтез регулятора с помощью Design Optimization.	2	-	ПК – 3, ПК-16
Тема 2. Моделирование системы управления в системе Simulink. – 24 ч.			
Лекция 4. Методы настройки регуляторов (метод оптимального модуля, AMIGO, Scogestad).	2	Мозговой штурм	ПК – 3, ПК-16
Лекция 5. Многосвязные системы автоматического регулирования (САР). Линейные MIMO-модели.	2		ПК – 3, ПК-16
Практическое занятие № 6. Основы работы в Simulink.	2	Ситуационный анализ	ПК – 3, ПК-16
Практическое занятие № 7. Моделирование линейных систем.	2	Ситуационный анализ	ПК – 3, ПК-16
Лабораторная работа № 1. Устройство и работа с ПЛК.	2	Ситуационный анализ	ПК-16
Лабораторная работа № 2. Подключение контроллера SIMATIC S7-200.	2	-	ПК-16
Лабораторная работа № 3. Изучение типов данных, организация памяти ЦПУ.	2	-	ПК-16
Лабораторные работы № 4. Этапы работы над проектом.	2	Ситуационный анализ	ПК-16
Лабораторная работа № 5. Основы работы с пакетом программирования STEP 7-Micro/WIN 32.	2	-	ПК-16
Лабораторная работа № 6. Битовые логические команды и таймеры.	2	-	ПК-16
Лабораторные работы № 7. Масштабирование аналоговых величин.	2	-	ПК-16
Лабораторные работы № 8. Разработка проекта.	2	-	ПК-16
Дисциплинарный модуль 3.2.			
Тема 3. Изучение и программирование программируемых логических контроллеров (ПЛК). – 24 ч.			
Лекция № 6. Принципы построения ПЛК.	2	-	ПК – 3, ПК-16

Лекция 7. Алгоритм выполнения программ в ПЛК.	2	-	ПК – 3, ПК-16
Лекция 8. Стандарт МЭК 61131. Характеристика языков программирования ПЛК.	2	-	ПК – 3, ПК-16
Практическое занятие № 8. Построение LD-программы, FBD-программы: битовые логические команды, использование операций сравнения, использование подпрограмм.	2	Ситуационный анализ	ПК – 3, ПК-16
Практическое занятие № 9. Построение LD-программы, FBD-программы: математические и логические команды, операции преобразования и пересылки.	2	Ситуационный анализ	ПК – 3, ПК-16
Практическое занятие № 10. Построение LD-программы, FBD-программы: использование счетчиков, таймеров.	2	Ситуационный анализ	ПК – 3, ПК-16
Практическое занятие № 11. Основы разработки прикладных программ для ПЛК: табличный метод.	2	Ситуационный анализ	ПК – 3, ПК-16
Практическое занятие № 12. Реализация табличного метода.	2	Ситуационный анализ	ПК – 3, ПК-16
Практическое занятие № 13. Временные диаграммы.	2	-	ПК – 3, ПК-16
Практическое занятие № 14. Потоковые блок-схемы: составление.	2	-	ПК – 3, ПК-16
Практическое занятие № 15. Потоковые блок-схемы: реализация.	2	-	ПК – 3, ПК-16
Практическое занятие № 16. Графы переходов, реализация.	2	-	ПК – 3, ПК-16

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия и направлена на самостоятельное изучение отдельных аспектов тем дисциплины.

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирования способной и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, обеспечивает подготовку студента к текущим контактным занятиям и контрольным мероприятиям по дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в

активности студента на занятиях и в качестве выполненных тестовых заданий, и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа может включать следующие виды работ:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины, поиск информации в электронных библиотечных системах;
- подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям;
- работа с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе;
- подготовка к промежуточной аттестации;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- работа в электронных библиотечных системах, справочных, справочно-поисковых и иных системах.

Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Программно-технические средства в моделировании систем» приведены в методических указаниях:

Тугашова Л.Г., Корженевский А.Г. Программно-технические средства в моделировании систем: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Программно-технические средства в моделировании систем» для магистров направления подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» очной и заочной формы обучения. – Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт, 2016. – 52с.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Программно-технические средства в моделировании систем» является создание материалов для оценки качества подготовки обучающихся и установления уровня освоения компетенций.

Полный перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен в Фонде оценочных средств (приложение 3 к данной рабочей программе).

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, решении задач на практических занятиях, сдаче отчетов по лабораторным работам.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме экзамена, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

6.1. Перечень оценочных средств

Этапы формирования компетенций	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Текущий контроль			
1	Лабораторная работа	Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Задания в лабораторных работах должны включать элемент командной работы. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и оценить уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, а также навыков практического мышления. Позволяет оценить способность к профессиональным трудовым действиям.	Темы, задания для выполнения лабораторных работ, вопросы к их защите
2	Тестирование компьютерное	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося по соответствующим компетенциям. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль (репетиционное тестирование), может выступать в роли тренажера при подготовке к зачету или экзамену.	Фонд тестовых заданий
3	Практическая задача	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.	Комплект задач
Промежуточная аттестация			
4	Экзамен	Итоговая форма определения степени достижения запланированных результатов обучения (оценивания уровня освоения компетенций). Экзамен проводится в тестовой форме.	Перечень вопросов к экзамену

6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

№ п/п	Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Планируемые результаты обучения	Уровень освоения компетенций			
			Продвинутый уровень	**Средний уровень**	**Базовый уровень**	**Компетенции не освоены**
			Критерии оценивания результатов обучения			
			«отлично» (от 86 до 100 баллов)	**«хорошо» (от 71 до 85 баллов)**	**«удовлетворительно» (от 55 до 70 баллов)**	**«неудовлетв.» (менее 55 баллов)**
1	**ПК-3** способностью: составлять описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний технологических процессов и производств общепромышленного и специального назначения для различных отраслей национального хозяйства, проектировать их архитектурно-программные комплексы	**Знать:** - методы обработки, преобразования и обмена информации в системах управления.	Сформированные систематические представления о методах обработки, преобразования и обмена информации в системах управления.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах обработки, преобразования и обмена информации в системах управления.	Неполные представления о методах обработки, преобразования и обмена информации в системах управления.	Фрагментарные представления о методах обработки, преобразования и обмена информации в системах управления.
		Уметь: - применять различные методы и модели для решения различных прикладных задач.	Сформированное умение применять различные методы и модели для решения различных прикладных задач.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умение применять различные методы и модели для решения различных прикладных задач.	В целом успешное, но не систематическое умение применять различные методы и модели для решения различных прикладных задач.	Фрагментарное умение применять различные методы и модели для решения различных прикладных задач.
		Владеть: - основами построения автоматизированных систем автоматизации, управления; - методами и приемами имитационного моделирования на основании опыта, полученного при выполнении практических работ.	Успешное и систематическое владение основами построения автоматизированных систем автоматизации, управления; методами и приемами имитационного моделирования на основании опыта, полученного при	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения основами построения автоматизированных систем автоматизации, управления; методами и приемами имитационного	В целом успешное, но не систематическое владение основами построения автоматизированных систем автоматизации, управления; методами и приемами имитационного моделирования на основании опыта, полученного при	Фрагментарное владение основами построения автоматизированных систем автоматизации, управления; методами и приемами имитационного моделирования на основании опыта,

			выполнении практических работ.	моделирования на основании опыта, полученного при выполнении практических работ.	выполнении практических работ.	полученного при выполнении практических работ.
2	**ПК-16** способностью проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления	**Знать**: - методы моделирования и анализа систем.	Сформированные систематические представления о методах моделирования и анализа систем.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах моделирования и анализа систем.	Неполные представления о методах моделирования и анализа систем.	Фрагментарные представления о методах моделирования и анализа систем.
		Уметь: - планировать эксперименты, выдвигать гипотезы и идеи.	Сформированное умение планировать эксперименты, выдвигать гипотезы и идеи.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умение планировать эксперименты, выдвигать гипотезы и идеи.	В целом успешное, но не систематическое умение планировать эксперименты, выдвигать гипотезы и идеи.	Фрагментарное умение планировать эксперименты, выдвигать гипотезы и идеи.
		Владеть: - методиками оценки экспериментальных данных; - знаниями о современных программных и технических средствах моделирования систем автоматизации и управления.	Успешное и систематическое владение методиками оценки экспериментальных данных; знаниями о современных программных и технических средствах моделирования систем автоматизации и управления.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения методиками оценки экспериментальных данных; знаниями о современных программных и технических средствах моделирования систем автоматизации и управления.	В целом успешное, но не систематическое владение методиками оценки экспериментальных данных; знаниями о современных программных и технических средствах моделирования систем автоматизации и управления.	Фрагментарное владение методиками оценки экспериментальных данных; знаниями о современных программных и технических средствах моделирования систем автоматизации и управления.

6.3. Варианты оценочных средств

6.3.1. Тестирование компьютерное

6.3.1.1. Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Программно-технические средства в моделировании систем» проводится два раза в течение семестра. Банк тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов.

6.3.1.2. Критерии оценивания

Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

6.3.1.3. Содержание оценочного средства

Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенций

Код компетенции	Тестовые вопросы	Варианты ответов		
		1	2	3
Дисциплинарный модуль 3.1.				
ПК-3	Среда программирования	Codesys	Step7	FBD
	Перевод цифрового кода в действительные значения технологических параметров	Фильтрация	Масштабирование	Оцифровка
ПК-16	Из дифференциального уравнения можно перейти	К передаточной функции	К модели *«State-Space»*	*К модели ARMAX*
	В формуле $A(z)y(t) = B(z)u(t-nk) + C(z)e(t)$ *nk – это*	Запаздывание	Порядок модели	Номер шага времени (дискретизации)
Дисциплинарный модуль 3.2.				
ПК-3	Язык, являющийся расширением языка FBD	LD	STL	CFC
	Сколько языков программирования контроллеров, определяемых стандартом МЭК 1131, являются графическими?	2	3	5
ПК-16	функции создания моделей стационарных систем в виде передаточной функции, записанной в операторном виде	zpk	tf	ss
	Метод(ы) параметрической идентификации	метод стохастической аппроксимации	метод наименьших квадратов	метод максимального правдоподобия

6.3.2. Лабораторные работы

6.3.2.1. Порядок проведения

Лабораторные работы выполняются обучающимися самостоятельно во время аудиторных занятий, в учебной аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием. Обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. По завершению лабораторных исследований проводится защита лабораторных работ. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся (максимальный балл по каждой лабораторной работе приведен в п. 6.4), если обучающимся:

- оборудование и методы использованы правильно, проявлена продвинутая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- оборудование и методы использованы в основном правильно, проявлена средняя теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения в основном освоены, результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- оборудование и методы частично использованы правильно, проявлена базовая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- оборудование и методы использованы неправильно, проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения не освоены, результат лабораторной работы не соответствует её целям.

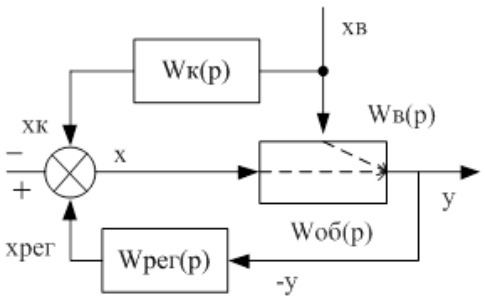
6.3.2.3. Содержание оценочного средства

Пример 1.

Тема: «Моделирование систем в Matlab/Simulink»

Задание.

По приведенной структурной схеме построить комбинированную систему САР в Simulink:



Исследовать полученную схему.

Примерные вопросы к защите (ПК-16):

1. Какие функциональные блоки Simulink применяли для построения схемы?
2. Как получить передаточную функцию компенсатора? Запишите.
3. Как построили модель объекта?
4. Объясните графики переходных процессов, полученные с помощью блока Scope.

Основные теоретические положения, последовательность выполнения работы, методика, правила оформления и варианты индивидуальных заданий по лабораторным работам описаны в лабораторном практикуме:

Тугашова Л.Г., Корженевский А.Г. Программно-технические средства в моделировании систем: методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Программно-технические средства в моделировании систем» для магистров направления подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» очной и заочной формы обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2016. – 28 с.

6.3.3. Практические задачи

6.3.3.1. Порядок проведения

Выполнение практических задач осуществляется студентами на практических занятиях и самостоятельно с использованием лекционного материала, а также материалов из списка рекомендованной основной и дополнительной литературы, учебно-методических изданий и нормативно-правовых источников. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.3.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающийся:

- умеет разбирать альтернативные варианты решения практических задач, развиты навыки критического анализа проблем, предлагает новые решения в рамках поставленной задачи.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- показал умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допустил некритичные неточности и доказательства в ответе и решении.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- в состоянии решать задачи в соответствии с заданным алгоритмом, однако допускает ряд ошибок при решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- допускает грубые ошибки в решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины).

6.3.3.3. Содержание оценочного средства

Пример 1.

Тема: Работа над проектом.

Задание 1. В контроллере программным путем необходимо реализовать генератор импульсов. Время наличия импульса 1 с, время отсутствия – 2 с. при нажатии на кнопку Пуск начинается счет импульсов.

Вопросы (ПК-3):

1. Что означает термин «конфигурирование контроллера»?
2. Что означает термин «заказной номер модуля контроллера», где и как он используется?
3. Что такое таблица символов и как она используется при программировании контроллера?
4. Можно ли в SIMATIC S7-1200 реализовать таймер с уставкой времени 0,07с?
5. При каких условиях на выходе счетчиков контроллера формируется сигнал «0» и сигнал «1»?
6. Как снять характеристику вход-выход аналогового канала ввода?
7. Что означает создание функционального блока (FB) при программировании контроллера?
8. Что означает создание и открытие функции (FC) при программировании контроллера?

Пример 2.

Практическое занятие № 5. Синтез регулятора с помощью Design Optimization.

Задание: выполнить оптимизационный синтез регулятора с помощью Simulink Design Optimization по требованиям к качеству управления системой.

Полный комплект практических заданий по темам дисциплины представлен в методических указаниях:

Тугашова Л.Г., Корженевский А.Г. Программно-технические средства в моделировании систем: Методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Программно-технические средства в моделировании систем» для магистров направления подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» очной и заочной формы обучения. – Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт, 2016. – 52 с.

6.3.4. Экзамен

6.3.4.1. Порядок проведения

Тип задания – вопросы к экзамену. Вопросы к экзамену выдаются студентам заранее. Экзаменационный тест состоит из 20-40 вопросов, которые генерируются автоматической тестирующей системой персонально в случайном порядке и содержат вопросы по всему перечню тем дисциплины в

соответствующем семестре. Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.4.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует продвинутый уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач;
- проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины;
- дал ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявил готовность к дискуссии.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на среднем уровне соответствующих компетенций;
- способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины;
- может выполнять поиск и использовать полученную информацию для выполнения новых профессиональных действий;
- дал ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на базовом уровне соответствующих компетенций;
- частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов) может воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки;
- дал ответы на вопросы не полные.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- не ответил на большую часть вопросов;
- демонстрирует полную некомпетентность в материале дисциплины, не способность самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки.

6.3.4.3. Содержание оценочного средства

Образец тестового задания

Код компетенции	**Тестовые вопросы**	**Варианты ответов**		
		1	**2**	**3**
ПК-3	Среда программирования	Codesys	Step7	FBD
	Перевод цифрового кода в действительные значения технологических параметров	Фильтрация	Масштабирование	Оцифровка
ПК-16	Из дифференциального уравнения можно перейти	К передаточной функции	К модели *«State-Space»*	*К модели ARMAX*

	В формуле $A(z)y(t) = B(z)u(t - nk) + C(z)e(t)$ *nk – это*	Запаздывание	Порядок модели	Номер шага времени (дискретизации)
ПК-3	Язык, являющийся расширением языка FBD	LD	STL	CFC
	Сколько языков программирования контроллеров, определяемых стандартом МЭК 1131, являются графическими?	2	3	5
ПК-16	функции создания моделей стационарных систем в виде передаточной функции, записанной в операторном виде	zpk	tf	ss
	Метод(ы) параметрической идентификации	метод стохастической аппроксимации	метод наименьших квадратов	метод максимального правдоподобия

Перечень вопросов для подготовки к экзамену.

№	Примерные вопросы к экзамену	ПК-3	ПК-16
1.	Когнитивные, содержательные, концептуальные, формальные модели.		+
2.	Подходы и программные средства при структурно-функциональном моделировании.		+
3.	Вычислительный эксперимент.		+
4.	Математические модели в пространстве состояний.		+
5.	Линейные преобразования в пространстве состояний.		+
6.	Дискретные модели.		+
7.	Математические модели на базе матричных операторов.		+
8.	Идентификация переменных состояния объектов управления.		+
9.	Модели помех в реальных системах.		+
10.	LTI-блоки Simulink.		+
11.	Этапы имитационного моделирования.		+
12.	Идентификация и верификация имитационной модели.		+
13.	Комбинированные системы управления.		+
14.	Управление многосвязными объектами.		+
15.	Имитационное моделирование как специфический вид компьютерного моделирования.		+
16.	Инструментарии имитационного моделирования.		+
17.	Этапы построения математических моделей.		+
18.	Основные модели, используемые в системном анализе. Классификация систем по различным признакам.		+
19.	ICOM-коды.		+
20.	Принципы построения модели IDEF0.		+
21.	Конфигурирование контроллера.	+	

22.	Инструкции входов и выходов, инструкции логических и математических операций (STEP-7).	+	
23.	Инструкции таймеров, счетчиков.	+	
24.	Инструкции перемещения и преобразования данных, инструкции управления программой.	+	

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

В ГБОУ ВО АГНИ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся.

Общие положения:

- Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать не менее **35 баллов** по результатам текущего контроля знаний.
- Если студент по результатам текущих и промежуточных контролей в учебном семестре набрал от **55** до **60** баллов и по данной дисциплине предусмотрен экзамен, то по желанию студента в экзаменационную ведомость и зачетную книжку экзаменатором без дополнительного опроса может быть проставлена оценка «удовлетворительно».
- выполнение контрольных работ и тестов принимается в установленные сроки.
- защита лабораторных работ принимается в установленные сроки.
- при наличии уважительных причин срок сдачи может быть продлен, но не более чем на две недели.
- рейтинговая оценка регулярно доводится до студентов и передается в деканат в установленные сроки.

Порядок выставления рейтинговой оценки

1. До начала семестра преподаватель формирует рейтинговую систему оценки знаний студентов по дисциплине, с разбивкой по текущим аттестациям.
2. Преподаватель обязан на первом занятии довести до сведения студентов условия рейтинговой системы оценивания знаний и умений по дисциплине.
3. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность выставленной оценки.
4. В случае пропусков занятий по неуважительной причине студент имеет право добрать баллы после изучения всех модулей до начала экзаменационной сессии.
5. Студент имеет право добрать баллы во время консультаций, назначенных преподавателем.
6. Преподаватель несет ответственность за правильность подсчета итоговых баллов.
7. Преподаватель не имеет права аннулировать баллы, полученные студентом во время семестра, обязан учитывать их при выведении итоговой оценки.

Распределение рейтинговых баллов по дисциплине

По дисциплине «Программно-технические средства в моделировании систем» предусмотрено 2 дисциплинарных модуля в 3 семестре.

Дисциплинарный модуль	**ДМ 3.1**	**ДМ 3.2**
Текущий контроль (лабораторные работы и практические задачи)	15-26	8-14
Текущий контроль (тестирование)	6-10	6-10
Общее количество баллов	**21-36**	**14-24**
Итоговый балл:	**35-60**	

Дисциплинарный модуль 3.1.

№ п/п	**Виды работ**	**Максимальный балл**
	Текущий контроль	
1	Практическое занятие № 1. Знакомство с библиотекой Simscape.	1
2	Практическое занятие № 2. Выбор блоков Simscape.	1
3	Практическое занятие № 3. Моделирование перекачки жидкости в Simscape.	2
4	Практическое занятие № 4. Основы работы в Design Optimization.	1
5	Практическое занятие № 5. Синтез регулятора с помощью Design Optimization.	1
6	Практическое занятие № 6. Основы работы в Matlab .	2
7	Практическое занятие № 7. Моделирование линейных систем.	2
8	Лабораторная работа № 1. Устройство и работа с ПЛК.	2
9	Лабораторная работа № 2. Подключение контроллера SIMATIC S7-200.	2
10	Лабораторная работа № 3. Изучение типов данных, организация памяти ЦПУ.	2
11	Лабораторные работы № 4. Этапы работы над проектом.	2
12	Лабораторная работа № 5. Основы работы с пакетом программирования STEP 7-Micro/WIN 32.	2
13	Лабораторная работа № 6. Битовые логические команды и таймеры.	2
14	Лабораторные работы № 7. Масштабирование аналоговых величин.	2
15	Лабораторные работы № 8. Разработка проекта.	2
Итого:		**26**
	Текущий контроль	
1	Тестирование по модулю 3.1	10
Итого по ДМ 3.1:		**36**

Дисциплинарный модуль 3.2.

№ п/п	**Виды работ**	**Максимальный балл**
	Текущий контроль	
1	Практическое занятие № 8. Построение LD-программы, FBD-программы: битовые логические команды, использование операций сравнения, использование подпрограмм.	2

2	Практическое занятие № 9. Построение LD-программы, FBD-программы: математические и логические команды, операции преобразования и пересылки.	2
3	Практическое занятие № 10. Построение LD-программы, FBD-программы: использование счетчиков, таймеров.	2
4	Практическое занятие № 11. Основы разработки прикладных программ для ПЛК: табличный метод.	2
5	Практическое занятие № 12. Реализация табличного метода.	2
6	Практическое занятие № 13. Временные диаграммы.	1
7	Практическое занятие № 14. Потоковые блок-схемы: составление.	1
8	Практическое занятие № 15. Потоковые блок-схемы: реализация.	1
9	Практическое занятие № 16. Графы переходов, реализация.	1
Итого:		**14**
Текущий контроль		
1	Тестирование по модулю 3.2	10
Итого по ДМ 3.2:		**24**

Студентам могут быть добавлены **дополнительные баллы** за следующие виды деятельности:

- участие в научно-исследовательской работе кафедры (до 7 баллов),
- выступление с докладами (по профилю дисциплины) на конференциях различного уровня (до 5 баллов),
- участие в написании статей с преподавателями кафедры (до 5 баллов),
- участие в интеллектуальной игре «Брейн-ринг», проводимой кафедрой автоматизации и информационных технологий (до 5 баллов), на олимпиадах по профилю кафедры в других вузах (до 10 баллов).

При этом, если в течение семестра студент набирает более 60 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 60 баллов.

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 15.04.04 – Автоматизация технологических процессов и производств по дисциплине «Программно-технические средства в моделировании систем» предусмотрен **экзамен в 3 семестре.**

Критерии оценки знаний студентов в рамках промежуточной аттестации в форме экзамена

Экзамен проводится в форме компьютерного тестирования. Студенту предоставляется блок тестовых заданий (20-40 шт.), которые генерируются автоматической тестирующей системой персонально в случайном порядке и содержат вопросы по всему перечню тем дисциплины. Каждое правильное выполненное тестовое задание оценивается в 2-1 балл. Максимальное число баллов за экзамен в тестовой форме – 40.

Для получения экзаменационной оценки общая сумма баллов (за дисциплинарные модули и экзамен) должна составлять от 55 до 100 баллов (см. шкалу перевода рейтинговых баллов).

Шкала перевода рейтинговых баллов

Общее количество набранных баллов	Оценка
55-70	3 удовлетворительно
71-85	4 хорошо
86-100	5 отлично

7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание	Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса	Коэффициент обеспеченности
Основная литература			
1.	Фомин В.Г. Имитационное моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Фомин В.Г. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2015. – 87 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/76483.html	1
2.	Маглинец, Ю. А. Анализ требований к автоматизированным информационным системам [Электронный ресурс] / Ю. А. Маглинец. Электрон. текстовые данные. М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. 191 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/52184.html	1
3.	Сергеев, А. И. Программирование контроллеров систем автоматизации [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. И. Сергеев, А. М. Черноусова, А. С. Русяев. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 126 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/71315.html	1
4.	Казиев В.М. Введение в анализ синтез и моделирование систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Казиев В.М. — Электрон. тестовые данные. — Москва Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 270с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/89425.html	1

5.	Васильков Ю.В. Математическое моделирование объектов и систем автоматического управления [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Васильков Ю.В., Василькова Н.Н. — Электрон. тестовые данные. — Москва Вологда: Инфа-Инженерия, 2020.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/98416.html	1
Дополнительная литература			
1.	Федоров Ю.Н. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП [Электронный ресурс] / Федоров Ю.Н. – Электрон. текстовые данные. – М.: Инфра-Инженерия, 2013. –576с.–Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/13543. – ЭБС «IPRbooks».	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/13543	1
Учебно-методические издания			
1.	Тугашова Л.Г., Корженевский А.Г. Программно-технические средства в моделировании систем: методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Программно-технические средства в моделировании систем» для магистров направления подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» очной и заочной формы обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2016. – 28 с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1
2.	Тугашова Л.Г., Корженевский А.Г. Программно-технические средства в моделировании систем: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Программно-технические средства в моделировании систем» для магистров направления подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» очной и заочной формы обучения. – Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт, 2016. – 52с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1

8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование	Адрес в Интернете
1	Единое окно доступа к информационным ресурсам	http://window.edu.ru
2	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru
3	Электронная библиотека Elibrary	http://elibrary.ru
4	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://iprbookshop.ru
5	Электронная библиотека АГНИ	http://elibrary.agni-rt.ru

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель методических указаний по освоению дисциплины – обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Изучение дисциплины обучающимся требует систематического, упорного и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить как пропущенную тему, так и всю дисциплину в целом. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов должен находиться в центре внимания преподавателя.

При подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс) обучающимся необходимо:

- перед очередной лекцией необходимо изучить по конспекту материал предыдущей лекции, просмотреть рекомендуемую литературу;

- при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, рекомендованным рабочей программой дисциплины. Если разобраться в материале самостоятельно не удалось, то следует обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических, лабораторных занятиях.

При подготовке к практическим и лабораторным занятиям, обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;

- до очередного практического, лабораторного занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;

- теоретический материал следует соотносить с нормативно-справочной литературой, так как в ней могут быть внесены последние научные и практические достижения, изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, в случае затруднений – обращаться к преподавателю.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученной на занятии.

Самостоятельная работа студентов имеет систематический характер и складывается из следующих видов деятельности:

- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра);
- решение практических задач;
- самостоятельное изучение теоретического материала;
- оформление отчетов по лабораторным работам;
- подготовка к защите отчетов по лабораторным работам.

Для выполнения указанных видов работ необходимо изучить соответствующие темы теоретического материала, используя конспект лекций, учебники и учебно-методическую литературу, а также интернет-ресурсы.

Для изучения дисциплины также, используется система дистанционного обучения АГНИ «Цифровой университет» (СДО АГНИ), созданная на платформе MOODLE, которая позволяет организовать контактную работу обучающихся посредством сети «Интернет» в удаленном режиме доступа. При этом трудоемкость дисциплины и контактной работы, материалы, используемые для проведения занятий, соответствуют учебному плану, РПД и позволяют полностью освоить заданные компетенции. Вид и форма лекционного материала и материала для практических занятий определяется преподавателем и размещается в СДО АГНИ «Цифровой университет».

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнению самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий, представлены в пункте 7 рабочей программы.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в электронно-библиотечной системе «IPRbooks», доступ к которым предоставлен студентам.

10. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Microsoft Office ProfessionalPlus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access)	№67892163 от 26.12.2016	№0297/136 от 23.12.2016
2	Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)	№67892163 от 26.12.2016	№0297/136 от 23.12.2016

3	Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP	№67892163 от 26.12.2016	№0297/136 от 23.12.2016
4	ABBYY FineReader 12 Professional	№197059 от 26.12.2016	№0297/136 от 23.12.2016
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C4191023143020830784	BP00347095-CT/582 от 10.10.2019г.
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Лицензионный договор №494 от 01.10.2019г.
7	ПО «Автоматизированная тестирующая система»	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014 г.	
8	Программное обеспечение Matlab	Академическая (локальная), бессрочная	№2017.54528 от 25.10.2017г.
9	7-Zip File Manager	свободно распространяемое ПО	

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Освоение дисциплины «Программно-технические средства в моделировании систем» предполагает использование нижеперечисленного материально-технического обеспечения:

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-206 (для проведения занятий лекционного типа, занятий практического и лабораторного типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Компьютер в комплекте с монитором ITCorp 2. Проектор NEC 3. Экран проекционный 4. Принтер Pantum P2207
2.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-205 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий практического и лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Компьютер в комплекте с монитором ITCorp 2. Проектор NEC 3. Экран проекционный 4. Принтер Pantum P2207. 5. Лабораторный стенд «Программируемый логический контроллер Simatic S7-200»
3.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В,	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3250 – 11 шт. с подключением к сети "Интернет"

	В-214 компьютерный класс (для проведения занятий практического и лабораторного типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы)	и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 2. Проектор NEC 3. Экран на штативе 4. Принтер HP LJ P3015d 5. Сканер Epson Perfection V33

*Специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися лицам с ограниченными возможностями здоровья:

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся лицам с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачета или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы (проекта) - не более чем на 15 минут.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 15.04.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств», направленность (профиль) программы «Автоматизация технологических процессов и производств».

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины

«Программно-технические средства в моделировании систем»

Направление подготовки: 15.04.04 – Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль) программы: «Автоматизация технологических процессов и производств»

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ПК-3 способностью: составлять описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний технологических процессов и производств общепромышленного и специального назначения для различных отраслей национального хозяйства, проектировать их архитектурно-программные комплексы	**Знать:** - методы обработки, преобразования и обмена информации в системах управления. **Уметь:** - применять различные методы и модели для решения различных прикладных задач. **Владеть:** - основами построения автоматизированных систем автоматизации, управления; - методами и приемами имитационного моделирования на основании опыта, полученного при выполнении практических работ.	**Текущий контроль:** Компьютерное тестирование по темам 1-3 Практические задачи по темам 1-3 **Промежуточная аттестация:** Экзамен
ПК-16 способностью проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления	**Знать**: - методы моделирования и анализа систем. **Уметь:** - планировать эксперименты, выдвигать гипотезы и идеи. **Владеть:** - методиками оценки экспериментальных данных;	**Текущий контроль:** Компьютерное тестирование по темам 1-3 Практические задачи по темам 1-3 Лабораторные работы по теме 2 **Промежуточная аттестация:** Экзамен

	- знаниями о современных программных и технических средствах моделирования систем автоматизации и управления.	

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	**Б1.В.ДВ.02.01.** Дисциплина «Программно-технические средства в моделировании систем» является дисциплиной по выбору, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре[1]/на 2 курсе в 4 семестре[2].
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану: **5** ЗЕ. Часов по учебному плану: **180** ч.
Виды учебной работы	Контактная работа обучающихся с преподавателем: - лекции – 16 часов[1]/12 часов[2]; - практические занятия – 32 часа[1]/12 часов[2]; - лабораторные занятия – 16 часов[1]/12 часов[2]; - КСР – 4 часа[1]/4 часа[2]. Самостоятельная работа – 76 часов[1]/104 часа[2]. Контроль (экзамен) – 36 часов[1]/36 часов[2].
Изучаемые темы (разделы)	Тема 1. Имитационное моделирование. Тема 2. Моделирование системы управления в системе Simulink. Тема 3. Изучение и программирование программируемых логических контроллеров (ПЛК).
Форма промежуточной аттестации	**Экзамен** в 3 семестре[1]/**экзамен** в 4 семестре[2].

[1] Очная форма обучения
[2] Очно-заочная форма обучения

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор АГНИ

_____ _____
(подпись) *(И.О. Фамилия)*
«___» _____ 20___г.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.02.01

«ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА В МОДЕЛИРОВАНИИ СИСТЕМ»

Направление подготовки: 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль) программы: Автоматизация технологических процессов и производств

на 20__/20__ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

_____
_____
_____
_____
_____
_____

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Автоматизация и информационные технологии»
(наименование кафедры)

протокол № _____от "_____" _____ 20___г.

Заведующий кафедрой:

_____ _____ _____
(ученая степен, ученое звание) *(подпись)* *(И.О.Фамилия)*