

**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 2020г.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.05.01

ЦИФРОВЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Направление подготовки: 27.03.04 – «Управление в технических системах»

Направленность (профиль) программы: Управление и информатика в технических системах

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	Н.Н. Алаева	<i>Алаева</i>	19.06.2020г.
Рецензент	К.Л. Горшкова	<i>Горшкова</i>	19.06.2020г.
И.о. заведующего обеспечивающей (выпускающей) кафедрой автоматизации и информационных технологий	Р.Р. Ахметзянов	<i>Ахметзянов</i>	19.06.2020г.

Альметьевск, 2020 г.

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 дисциплин
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 «**Цифровые системы управления**» разработана старшим преподавателем кафедры автоматизации и информационных технологий Алаевой Н.Н.

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

Компетенции обучающегося формируемые в результате освоения дисциплины «Цифровые системы управления»:

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ПК-2 Способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	знать: - основные понятия и определения, области применения цифровых систем управления; уметь: - проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств; - получать математические модели процессов и объектов управления с целью их реализации на ЭВМ; должен владеть: - навыками моделирования цифровых систем управления на ЭВМ, анализа качества и устойчивости цифровых систем управления.	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-5 Лабораторные работы по темам 1-5 Промежуточная аттестация: Экзамен

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

Дисциплина «Цифровые системы управления» включена в раздел «Б1.В.ДВ Дисциплины по выбору» основной профессиональной образовательной программы по направлению 27.03.04 – «Управление в технических системах», направленность(профиль) программы «Управление и информатика в технических системах» и относится к вариативной части .

Осваивается на 4 курсе в 7 семестре.

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 3 зачетные единицы; 108 час.

Контактная работа обучающихся с преподавателем:

- лекции – 18 часов;
- лабораторные занятия – 18 часов;
- КСР – 2 часа;
- контроль (экзамен) – 36 часов;

Самостоятельная работа – 34 часов.

Форма контроля дисциплины: экзамен в 7 семестре.

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

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

Очная форма обучения

№ п/п	Темы дисциплины	Семестр	Виды контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			лекции	лабораторные занятия	КСР	
1.	Описание цифровых систем управления	7	4	4	1	14
2.	Системы управления процессом добычи нефти и газа	7	6	4		5
3.	Система управления установками нефтяных промыслов	7	2	2		5
4.	Системы управления процессом подготовки нефти	7	4	4	1	5
5.	Системы управления процессом транспортировки нефти и газа	7	2	4		5
	Итого по дисциплине		18	18	2	34

4.2. Содержание дисциплины

Тема	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
Дисциплинарный модуль 7.1			
Тема 1. Описание цифровых систем управления (8ч.)			
Лекция 1. Предмет и задачи курса. Развитие управляющей вычислительной техники и возможностей реализации цифровых систем управления разного уровня	2	«лекция-беседа»	ПК-2
Лекция 2. Передаточные функции компьютерного моделирования цифровых систем управления. Устойчивость ЦСУ	2	«лекция-визуализация»	ПК-2
Лабораторная работа №1. Практические аспекты реализации ПИД-регулятора в цифровых системах управления	4	-	ПК-2
Тема 2. Системы управления процессом добычи нефти и газа (10ч.)			
Лекция 3. Системы управления скважиной, оборудованной ШГН	2	«лекция-визуализация»	ПК-2
Лабораторная работа №2. Моделирование системы управления скважиной, оборудованной ШГН в программе <i>Matlab</i> .	2	-	ПК-2
Лекция 4. Системы управления скважиной, оборудованной ЭЦН	2	-	ПК-2
Лабораторная работа №3. Моделирование системы управления скважиной, оборудованной ЭЦН в программе <i>Matlab</i> .	2	«работа в малых группах»	ПК-2
Лекция 5. Цифровое месторождение.	2	«лекция-визуализация»	ПК-2

Тема 3. Система управления установками нефтяных промыслов (4ч.)			
Лекция 6. Автоматизированные групповые замерные установки «Спутник», «Дельта». Установка блочная измерительная «Циклон», «Спектр».	2	-	ПК-2
Лабораторная работа №4. Моделирование системы управления дожимной насосной станцией в программе <i>Matlab</i> .	2	«работа в малых группах»	ПК-2
Дисциплинарный модуль 7.2			
Тема 4. Системы управления процессом подготовки нефти (8ч.)			
Лекция 7. Автоматизация процесса сепарации нефти и газа на базе контроллеров	2	«лекция-визуализация»	ПК-2
Лабораторная работа №5. Моделирование процесса управления сепаратором (обезвоживание) в программе <i>Matlab</i> .	2	«работа в малых группах»	ПК-2
Лекция 8. Автоматизация установки обессоливания нефти	2	«лекция-беседа»	ПК-2
Лабораторная работа №6. Моделирование процесса управления установкой обессоливания нефти в программе <i>Matlab</i> .	2	«работа в малых группах»	ПК-2
Тема 5. Системы управления процессом транспортировки нефти и газа (6ч.)			
Лекция 9. Система управления процессом перекачки нефти и газа	2	-	ПК-2
Лабораторная работа №7. Моделирование процесса управления процессом перекачки нефти и газа в программе <i>Matlab</i> .	2	групповое обсуждение	ПК-2
Лабораторная работа №8. Вычислительный эксперимент расчета среднего суточного расхода жидкости (газа), измеряемого расходомером с диафрагмой.	2	«работа в малых группах»	ПК-2

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 контактными 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.
- 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, связанных с управлением в технических системах;

Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Цифровые системы управления» приведены в методических указаниях:

Алаева Н.Н. Методические указания для выполнения лабораторных работ и организации самостоятельной работы для студентов бакалавриата по направлению подготовки: 27.03.04 – «Управление в технических системах» по дисциплине «Цифровые системы управления». – Альметьевск: АГНИ, 2019.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Цифровые системы управления» 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, 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 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
Промежуточная аттестация			
3	Экзамен	Итоговая форма определения степени достижения запланированных результатов обучения (оценивания уровня освоения компетенций). Экзамен проводится в устной форме по всем темам дисциплины.	Перечень вопросов и задач 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-2 Способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	знать: - основные понятия и определения, области применения цифровых систем управления;	Сформированные систематические представления об основных понятиях и определениях, областях применения цифровых систем управления;	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных понятиях и определениях, областях применения цифровых систем управления;	Неполные представления об основных понятиях и определениях, областях применения цифровых систем управления;	Фрагментарные представления об основных понятиях и определениях, областях применения цифровых систем управления;
		уметь: - проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств;	Сформированное умение проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств; получать	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проводить вычислительные эксперименты с	В целом успешное, но не систематическое умение проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств;	Фрагментарное умение проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных

		- получать математические модели процессов и объектов автоматизации и управления с целью их реализации на ЭВМ;	математические модели процессов и объектов автоматизации и управления с целью их реализации на ЭВМ;	использованием стандартных программных средств; получать математические модели процессов и объектов автоматизации и управления с целью их реализации на ЭВМ;	получать математические модели процессов и объектов автоматизации и управления с целью их реализации на ЭВМ;	средств; получать математические модели процессов и объектов автоматизации и управления с целью их реализации на ЭВМ;
		владеть: - навыками моделирования систем управления на ЭВМ, анализа качества и устойчивости цифровых систем управления.	Успешное и систематическое владение навыками моделирования систем управления на ЭВМ, анализа качества и устойчивости цифровых систем управления.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками моделирования систем управления на ЭВМ, анализа качества и устойчивости цифровых систем управления.	В целом успешное, но не систематическое владение навыками моделирования систем управления на ЭВМ, анализа качества и устойчивости цифровых систем управления.	Фрагментарное владение навыками моделирования систем управления на ЭВМ, анализа качества и устойчивости цифровых систем управления.

6.3. Варианты оценочных средств

6.3.1. Тестирование компьютерное

6.3.1.1. Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Цифровые системы управления» 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	4
Дисциплинарный модуль 7.1.					
ПК-2	Автоматизированные групповые замерные установки «Спутник А» предназначены для измерения:	дебита скважин, подключенных к установке	давления скважин, подключенных к установке	температуры скважин, подключенных к установке	-
	Дебит скважины, подключенной к АГЗУ определяется по замерам:	Турбинного счетчика TOP	Глубинного расходомера Гранат-PM	Электроконтактного манометра	-
Дисциплинарный модуль 7.2.					
ПК-2	Системой автоматизации АГЗУ «Спутник Б» предусмотрена сигнализация в следующих случаях:	Остановка или отсутствие подачи скважин	Отключение электроэнергии	Неисправности в системе измерения дебитов скважин	-
	Система контроля и управления ДНС предназначена для:	оперативного учета заданных параметров	Поддержания заданных параметров технологического процесса	Предотвращения возникновения аварийных ситуаций	-

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

Задания и вопросы к защите лабораторных работ:

Лабораторная работа №3. Моделирование системы управления скважиной, оборудованной ЭЦН в программе *Matlab*.

Задание. Смоделировать систему управления скважиной, оборудованной ЭЦН (ПК-2).

Вопросы для защиты лабораторных работ:

1. Перечислить входные параметры системы автоматического регулирования дебита жидкости путём изменения уровня добываемой жидкости(ПК-2)?
2. Передаточная функция насоса(ПК-2)?
3. Передаточная функция частотно-регулируемого привода(ПК-2)?
4. Передаточная функция электродвигателя(ПК-2)?
5. Передаточная функция насоса(ПК-2)?
6. Математическая модель получения дебита жидкости(ПК-2)?
7. Математическая модель получения забойного давления в скважине(ПК-2)?

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

Алаева Н.Н. Методические указания для выполнения лабораторных работ и организации самостоятельной работы для студентов бакалавриата по направлению подготовки: 27.03.04 – «Управление в технических системах» по дисциплине «Цифровые системы управления». – Альметьевск: АГНИ, 2019.

6.3.3 Экзамен

6.3.3.1. Порядок проведения

Тип задания – вопросы к экзамену, задачи. Вопросы к экзамену выдаются студентам заранее. Студент должен дать полный, развернутый и обоснованный ответ на соответствующий вопрос в устной форме, решить задачу. Билет на экзамен включает два теоретических вопроса и одно практическое задание (задачу). Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.3.2. 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 способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки.

6.3.3.3. Содержание оценочного средства

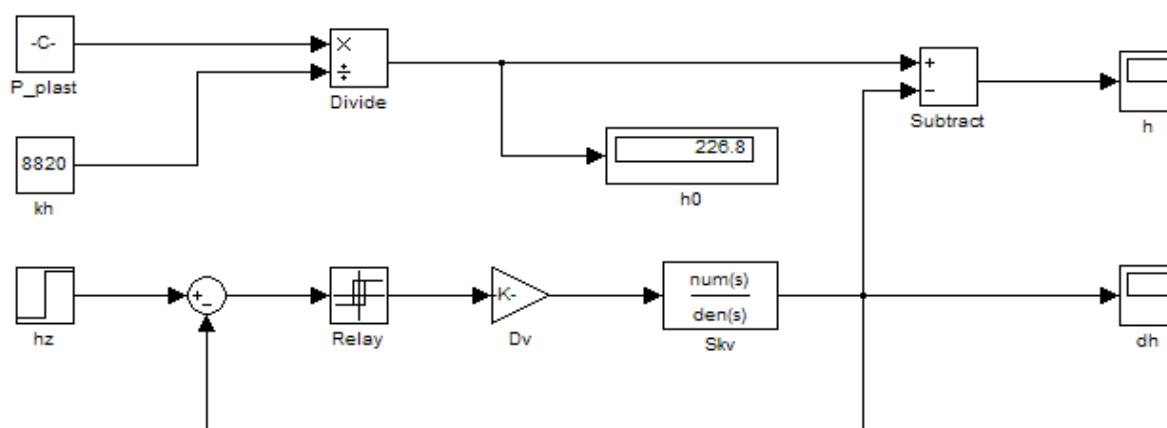
№ п/п	Примерные вопросы к экзамену	ПК-2
1.	Общие сведения о дискретных автоматических системах.	+
2.	Импульсный элемент и его уравнения.	+
3.	Уравнения и передаточные функции разомкнутых импульсных систем.	+
4.	Вычисление Z-передаточных функций.	+
5.	Уравнения и передаточные функции замкнутых импульсных систем.	+
6.	Частотные характеристики дискретных систем.	+
7.	Частотные свойства импульсных систем.	+
8.	Устойчивость импульсных систем.	+
9.	Особенности цифрового управления процессами.	+
10.	Процедура дискретизации передаточной функции аналогового регулятора.	+
11.	Пример цифровой реализации ПИД-регулятора.	+
12.	Требования к процессору для обеспечения эффективности вычислений при выполнении цифрового регулирования.	+
13.	Команды цифровой фильтрации.	+
14.	Алгоритм организации цифровой фильтрации.	+
15.	Пример реализации цифрового корректирующего устройства.	+
16.	Использование метода цифровой параметрической оптимизации.	+
17.	Метод динамической компенсации непрерывных систем.	+
18.	Цифровой метод динамической компенсации.	+
19.	Методика синтеза цифровых систем автоматического управления.	+
20.	Синтез цифровых систем автоматического управления.	+
21.	Понятие экстраполятора.	+
22.	Импульсная характеристика и дискретная передаточная функция.	+
23.	Численное интегрирование.	+
24.	Устойчивость цифрового регулятора.	+
25.	Синтез регуляторов.	+
26.	Сравнительный анализ характеристик аналогового и цифрового регуляторов.	+
27.	Цифровая фильтрация.	+
28.	Передаточные функции, импульсные характеристики.	+
29.	Частотный отклик, устойчивость цифровых фильтров.	+
30.	Алгоритмы адаптивного предсказания и их применение в цифровых системах управления и связи.	+
31.	Оснащенность объектов нефтедобычи приборами контроля и автоматики	+
32.	Автоматизация процесса добычи нефти скважиной, оборудованной ЭЦН	+
33.	Автоматизация процесса добычи нефти скважиной, оборудованной ШГН	+
34.	Автоматизация установок нефтяных промыслов	+
35.	Автоматизация устройств компрессорного способа добычи нефти.	+
36.	Автоматизированные групповые замерные установки	+
37.	Автоматизированные групповые	+
38.	Назначение и состав автоматизированной системы управления дожимной насосной станции (АСУ ДНС)	+
39.	Автоматизация добычи и промысловой подготовки нефти и газа	+
40.	Характеристика газовых и газоконденсатных промыслов как объектов автоматизации.	+
41.	Автоматическое управление производительностью промысла.	+

42.	Схема автоматического управления производительностью.	+
43.	Автоматизация абсорбционного процесса осушки газа.	+
44.	Автоматизированная система управления технологическими процессами транспорта нефти и газа.	+
45.	Автоматизация процессов перекачки нефти.	+
46.	Автоматическая защита нефтепроводов от перегрузок.	+
47.	Автоматизация откачки товарной нефти и нефтепродуктов.	+
48.	Автоматизированные установки для коммерческого учёта нефти и нефтепродуктов.	+
49.	Блочные установки для коммерческого учёта нефти.	+
50.	Автоматизированная система диспетчерского контроля и управления.	+

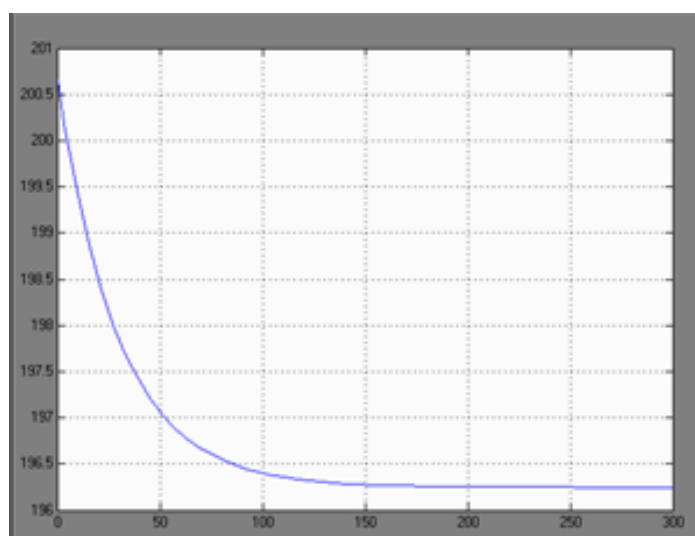
Пример задания для подготовки к экзамену

Задание 1.. Составить систему автоматического регулирования дебита жидкости путём изменения уровня добываемой жидкости.

Результаты представить в виде схемы для регулирования работы скважины в приложении Simulink среды Matlab. Представить график изменения уровня жидкости.



Пример схемы для регулирования работы скважины в приложении Simulink среды Matlab



Примерный график изменения уровня жидкости

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 текущего контроля 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 «Цифровые системы управления» предусмотрено 2 дисциплинарных модуля в семестре.

Распределение рейтинговых баллов по дисциплинарным модулям

Дисциплинарный модуль	7.1 ДМ	7.2ДМ
Текущий контроль (лабораторные работы)	10-15	10-15
Промежуточный контроль (тестирование)	8-15	7-15
Общее количество баллов	18-30	17-30
Итоговый балл:	35-60	

Дисциплинарный модуль 7.1.

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Л.-Р. №1. Практические аспекты реализации ПИД-регулятора в цифровых системах управления	3
2	Л.-Р. №2. Моделирование системы управления скважиной, оборудованной ШГН в программе <i>Matlab</i> .	4
3	Л.-Р. №3. Моделирование системы управления скважиной, оборудованной ЭЦН в программе <i>Matlab</i> .	4
4	Л.-Р. №4. Моделирование системы управления дожимной насосной станцией в программе <i>Matlab</i> .	4
Итого:		15
Промежуточный контроль		
1	Тестирование по модулю 7.1	15
Итого:		30

Дисциплинарный модуль 7.2

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Л.-Р. №5. Моделирование процесса управления сепаратором (обезвоживание) в программе <i>Matlab</i> .	4
2	Л.-Р. №6. Моделирование процесса управления установкой обессоливания нефти в программе <i>Matlab</i> .	4
5	Л.-Р. №7. Моделирование процесса управления процессом перекачки нефти и газа в программе <i>Matlab</i> .	4
6	Л.-Р. №8. Вычислительный эксперимент расчета среднего суточного расхода жидкости (газа), измеряемого расходомером с диафрагмой.	3
Итого:		15
Промежуточный контроль		
1	Тестирование по модулю 7.2	15
Итого:		30

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),
- завоевание призового места (1-3) на олимпиаде, проводимой кафедрой автоматизации и информационных технологий (до 5 баллов), на олимпиадах по программированию в других вузах (до 10 баллов),
- разработка компьютерных программ в рамках автоматизации учебного процесса в Альметьевском государственном нефтяном институте (до 15 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 27.03.04 – «Управление в технических системах», направленность(профиль) программы «Управление и информатика в технических системах» по дисциплине «Цифровые системы управления» предусмотрен экзамен.

**Критерии оценки знаний студентов
в рамках промежуточной аттестации в форме экзамена**

№ п/п	Структура экзаменационного билета	Максимальный балл
1	Первый теоретический вопрос	10
2	Второй теоретический вопрос	15
3	Практическое задание (задача)	15
Итого за экзамен		40

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.	Методы синтеза цифровых систем управления многосвязными технологическими объектами [Электронный ресурс]: монография/ В.С. Кудряшов [и др.]- Электрон. текстовые данные.- Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2018.- 332 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/76431.html/	1
2.	Решмин Б.И. Имитационное моделирование и системы управления [Электронный ресурс]/ Решмин Б.И.- Электрон. текстовые данные.- М.: Инфра-Инженерия, 2016.- 74 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/51719.html./	1
3.	Гаврилов А.Н. Теория автоматического управления технологическими объектами (линейные системы) [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гаврилов А.Н., Барметов Ю.П., Хвостов А.А.— Электрон. текстовые данные. - Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016.- 244 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/50645.html./	1
Дополнительная литература			
1.	Карпов А.Г. Цифровые системы автоматического регулирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Карпов А.Г.- Электрон. текстовые данные. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. - 216 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/72217.html/	1
2.	Трофимов В.Б. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами [Электронный ресурс]/ Трофимов В.Б., Кулаков С.М.- Электрон. текстовые данные. - М.: Инфра-Инженерия, 2016. - 232 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/51726.html./	1
Учебно-методические издания			
1.	Алаева Н.Н. Методические указания для выполнения лабораторных работ и организации самостоятельной работы для студентов бакалавриата по направлению 27.03.04 – «Управление в технических системах» по дисциплине «Цифровые системы управления». – Альметьевск: АГНИ, 2019.	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 лабораторных занятиях.

При подготовке к лабораторным занятиям обучающимся необходимо:

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

- до очередного 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, изучавшейся 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);

- 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.

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.

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».

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	№24C4191023143020 830784	BP00347095-СТ/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 архиватор	(свободно распространяемое ПО)	

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

12.

Освоение дисциплины «Цифровые системы управления» предполагает использование следующего 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-207 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа)	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-214 компьютерный класс (учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы)	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3250 – 11 шт. с подключением к сети "Интернет" 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, 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 зачёта 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 27.03.04 – «Управление в технических системах», направленность(профиль) программы «Управление и информатика в технических системах».

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

«ЦИФРОВЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ»

Направление подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах

Направленность (профиль) программы «Управление и информатика в технических системах»

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ПК-2 Способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	знать: - основные понятия и определения, области применения цифровых систем управления; уметь: - проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств; - получать математические модели процессов и объектов управления с целью их реализации на ЭВМ; должен владеть: - навыками моделирования цифровых систем управления на ЭВМ, анализа качества и устойчивости цифровых систем управления.	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-5 Лабораторные работы по темам 1-5 Промежуточная аттестация: Экзамен

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	Б1.В.ДВ.05.01 Дисциплина «Цифровые системы управления» относится к вариативной части основной профессиональной образовательной программы по направлению 27.03.04 – «Управление в технических системах», направленность(профиль) программы: «Управление и информатика в технических системах» Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану: 3 ЗЕ. Часов по учебному плану: 108 ч.
Виды учебной работы	Контактная работа обучающихся с преподавателем: - лекции 18 ч.; - лабораторные работы 18 ч.; - КСР 2 ч. - контроль (экзамен) 36 ч. Самостоятельная работа 34 ч.

Изучаемые (разделы)	темы	Тема 1. Описание цифровых систем управления Тема 2. Системы управления процессом добычи нефти и газа Тема 3. Система управления установками нефтяных промыслов Тема 4. Системы управления процессом подготовки нефти Тема 5. Системы управления процессом транспортировки нефти и газа
Форма промежуточной аттестации		Экзамен в 7 семестре.

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор АГНИ

«__» _____ 20__ г.

**ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.05.01**

ЦИФРОВЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Направление подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах

Направленность (профиль) программы «Управление и информатика в технических системах»

на 20__/20__ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры : _____

(наименование кафедры)

протокол № _____ от " _____ " _____ 20__ г.

Зав. кафедрой:

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О. Фамилия)