

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

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



УТВЕРЖДАЮ

~~Первый проректор АГНИ~~

А.Ф.Иванов

(Подпись)

(ФИО)

21 06 2019 г.

**Рабочая программа дисциплины Б1.В.03
ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ УПРАВЛЕНИЯ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СКВАЖИНОЙ**

Направление подготовки: 15.04.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств»

Направленность (профиль) программы: Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	Н.Н. Алаева	<i>Алаева</i>	21.06.2019г.
Рецензент	К.Л. Горшкова	<i>Горшкова</i>	21.06.2019г.
И.о. заведующего обеспечивающей (выпускающей) кафедрой автоматизации и информационных технологий	Р.Р. Ахметзянов	<i>Ахметзянов</i>	21.06.2019г.

Альметьевск, 2019г.

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 комплексы управления интеллектуальной скважиной»** 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 **«Программно-технические комплексы управления интеллектуальной скважиной»:**

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
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: - принципы создания математических моделей процессов, средств и систем автоматизации процесса добычи нефти; уметь: - проводить математическое моделирование средств и систем автоматизации процесса добычи нефти; - разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления процессом добычи нефти; владеть: - навыками математического моделирования систем автоматизации процесса добычи нефти.	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-3 Практические задачи по темам 2-3 Промежуточная аттестация: Курсовая работа Зачет с оценкой

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

Дисциплина **«Программно-технические комплексы управления интеллектуальной скважиной»** является обязательной, входит в состав Блока1 **«Дисциплины (модули)»** и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 15.04.04 - **«Автоматизация технологических процессов и производств»**, направленность (профиль) подготовки **«Автоматизация технологических процессов и производств»**.

Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 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 зачетных единицы; 108 часов.

Контактная работа обучающихся с преподавателем:

- лекции – 16 часов,
- практические занятия – 32 часа,
- КСР – 2 часа.

Самостоятельная работа – 58 часов.

Форма контроля дисциплины: зачет с оценкой, курсовая работа во 2 семестре.

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

Тематический план дисциплины

№ п/п	Темы дисциплины	семестр	Виды контактной работы, их трудоемкость (в ч)			Самостоятельная работа
			лекции	практические занятия	КСР	
1.	Тема 1. Программно-технические комплексы для управления скважиной.	2	4	-	1	18
2.	Тема 2. Управление режимом работы скважины.	2	6	22		20
3.	Тема 3. «Интеллектуальные системы» управления скважинами.	2	6	10	1	20
	Итого по дисциплине		16	32	2	58

4.2 Содержание дисциплины

Темы	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
Дисциплинарный модуль 2.1.			
Тема 1. Программно-технические комплексы для управления скважиной. – 4 ч.			
Лекция 1. Основные технические характеристики и возможности программно-технических комплексов.	2ч.	<i>Мозговой штурм</i>	ПК - 16
Лекция 2. Получение данных, программное обеспечение контроля и управления процессом добычи нефти.	2ч.	-	ПК - 16
Тема 2. Управление режимом работы скважины. – 28ч.			

Лекция 3. Контроль параметров и управление режимом работы скважины, эксплуатируемой газлифтным способом.	2ч.	-	ПК - 16
Практическое занятие 1. Составление модели газлифтной скважины как объекта оперативного управления.	2ч.	-	ПК - 16
Практические занятия 2, 3. Алгоритмы вычисления параметров модели и расчета режима работы газлифтной скважины.	4ч.	<i>Групповое обсуждение</i>	ПК - 16
Лекция 4. Контроль параметров и управление режимом работы скважины, эксплуатируемой установкой ЭЦН.	2ч.	-	ПК - 16
Практическое занятие 4. Составление модели скважины ЭЦН как объекта оперативного управления.	2ч.	<i>Групповое обсуждение</i>	ПК - 16
Практические занятия 5, 6. Моделирование процесса управления скважиной, оборудованной ЭЦН в среде Matlab	4ч.	-	ПК - 16
Лекция 5. Контроль параметров и управление режимом работы скважины, эксплуатируемой ШГН.	2ч.	-	ПК - 16
Практическое занятие 7. Составление модели скважины ШГН как объекта оперативного управления.	2ч.	-	ПК - 16
Практические занятия 8, 9. Моделирование процесса управления скважиной, оборудованной ШГН в среде Matlab	4ч.	-	ПК - 16
Дисциплинарный модуль 2.2.			
Практическое занятие 10. Анализ глубинных динамограмм ШГН. Определение по динамограмме производительности ШГН.	2ч.	-	ПК - 16
Практическое занятие 11. Датчики усилия для систем динамометрирования ШГН добычи нефти.	2ч.	<i>«ситуационный анализ»</i>	ПК - 16
Тема 3. «Интеллектуальные системы» управления скважинами. – 16ч.			
Лекция 6. Понятие «интеллектуальная скважина» - (SmartWells), «интеллектуальное месторождение» - (SmartField, i-field). Основные понятия «интеллектуальной системы» управления скважинами	2ч.	<i>Мозговой штурм</i>	ПК - 16
Лекция 7. Комплексная система управления и автоматизация штанговых скважинных насосных установок (ШСНУ)	2ч.	-	ПК - 16
Лекция 8. Интеллектуальная система контроля и управления ЭЦН для нефтяных скважин (на примере ИНТЭС).	2ч.	-	ПК - 16
Практическое занятие 12. Контроллеры автоматизации установок ШГН. Зарубежные и отечественные контроллеры.	2ч.	<i>«ситуационный анализ»</i>	ПК - 16
Практические занятия 13, 14. Моделирование работы скважины, оборудованной ШГН с использованием контроллера SAM WellManager	4ч.	<i>«ситуационный анализ»</i>	ПК - 16

и эмулятора скважины SAM Well Simulator. Получение динамограммы.			
Практические занятия 15, 16. Интеллектуальная автоматизированная система управления установкой электроцентробежного насоса.	4ч.	<i>Групповое обсуждение</i>	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 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, связанных с управлением скважин;
- выполнение графической части курсовой работы с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.

Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Программно-технические комплексы управления интеллектуальной скважиной» приведены в методических указаниях:

Алаева Н.Н., Доброскок Б.Е. Программно-технические комплексы управления интеллектуальной скважиной: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельных работ по дисциплине «Программно-технические комплексы управления интеллектуальной скважиной» для магистров направления подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств» очной формы обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2016. – 60с.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Программно-технические комплексы управления интеллектуальной скважиной» 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.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой и курсовой работы, 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	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
2	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			
3	Курсовая работа	Авторский научно-исследовательский проект студента по приобретению практических навыков в области проектирования деталей и узлов машин общего назначения, направленный на выработку	Задания на курсовую работу, вопросы к защите

		исследовательских навыков, опыта работы с научными источниками и создание законченного самостоятельного исследования	курсовой работы
4	Зачет оценкой с	Итоговая форма определения степени достижения запланированных результатов обучения (оценивания уровня освоения компетенций). Зачет с оценкой проводится без дополнительного опроса.	

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-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: - принципы создания математических моделей процессов, средств и систем автоматизации процесса добычи нефти;	Сформированные систематические представления о принципах создания математических моделей процессов, средств и систем автоматизации процесса добычи нефти;	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о принципах создания математических моделей процессов, средств и систем автоматизации процесса добычи нефти;	Неполные представления о принципах создания математических моделей процессов, средств и систем автоматизации процесса добычи нефти;	Фрагментарные представления о принципах создания математических моделей процессов, средств и систем автоматизации процесса добычи нефти;
		уметь: - проводить математическое моделирование средств и систем автоматизации процесса добычи нефти; - разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления	Сформированное умение проводить математическое моделирование средств и систем автоматизации процесса добычи нефти; разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умение проводить математическое моделирование средств и систем автоматизации процесса добычи нефти; разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем	В целом успешное, но не систематическое умение проводить математическое моделирование средств и систем автоматизации процесса добычи нефти; разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления	Фрагментарное умение проводить математическое моделирование средств и систем автоматизации процесса добычи нефти; разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления

		процессом добычи нефти;	процессом добычи нефти;	автоматизации и управления процессом добычи нефти;	процессом добычи нефти;	процессом добычи нефти;
		владеть: - навыками математического моделирования систем автоматизации процесса добычи нефти.	Успешное и систематическое владение навыками математического моделирования систем автоматизации процесса добычи нефти.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения навыками математического моделирования систем автоматизации процесса добычи нефти.	В целом успешное, но не систематическое владение навыками математического моделирования систем автоматизации процесса добычи нефти.	Фрагментарное владение навыками математического моделирования систем автоматизации процесса добычи нефти.

6.3. Варианты оценочных средств

6.3.1. Тестирование компьютерное

6.3.1.1. Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Программно-технические комплексы управления интеллектуальной скважиной» 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 (ПК-16 – Знания, Умения, Владения):

Код компетенции	Тестовые вопросы	Варианты ответов			
		1	2	3	4
Дисциплинарный модуль 2.1.					
ПК-16	Системы контроля и управления скважиной с ЭЦН:	Lufkin Controller Well	Электон	Борец	-
	Системы контроля и управления скважиной со ШГН:	ПТК «Мега»	Lufkin Controller Well	Электон	-
	Определение программно-технического комплекса	- совокупность средств вычислительной техники, программного обеспечения и заполнения информационной базы при вводе системы в действие, достаточных для выполнения задач АС.	- это совокупность программных и технических средств, образующая систему телемеханики или АСУТП	- система автоматического управления операциями по добыче нефти и газа	-
Дисциплинарный модуль 2.2.					
ПК-16	Понятие термина «интеллектуальная	- это скважина, которая работает	- это скважина, эксплуатирующая	- это скважина, эксплуатирующая девонский горизонт и	Понятие термина «интеллектуальная

	скважина» - (SmartWells)	самостоятельно исходя из заданного режима эксплуатации и способна самостоятельно подстраиваться под изменяющиеся условия	угленосный горизонт и оборудованная ЭЦН	оборудованная ШГН	скважина» - (SmartWells)
	Понятие термина «интеллектуальное месторождение» - (Smart Field)	система автоматического управления операциями по добыче нефти и газа, предусматривающая непрерывную оптимизацию интегральной модели месторождения и модели управления добычей.	система автоматического управления операциями по подготовке нефти и газа, предусматривающая непрерывную оптимизацию интегральной модели управления подготовкой нефти.	система автоматического управления операциями по транспортировке нефти и газа, предусматривающая непрерывную оптимизацию интегральной модели управления перекачкой нефти.	Понятие термина «интеллектуальное месторождение» - (Smart Field)
	Необходимыми условиями существования интеллектуального месторождения является:	Формализованность информационной модели месторождения;	аппарат управления;	максимально точные интерфейсы обр атной связи (датчики, связь).	Необходимыми условиями существования интеллектуального месторождения является:

6.3.2. Практические задачи

6.3.2.1. 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.

6.3.2.2. 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 не критичные 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 решении 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).

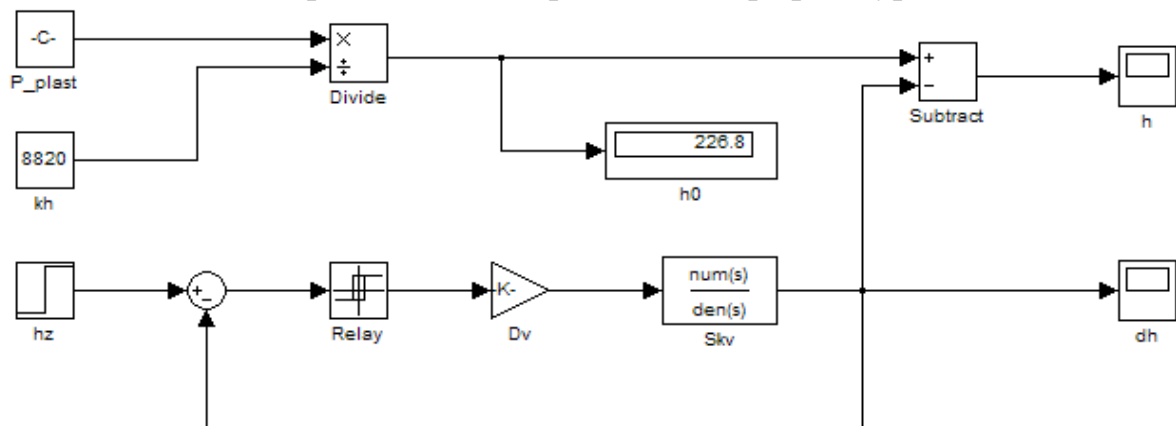
6.3.2.3. Содержание оценочного средства

Пример задачи для оценки сформированности компетенции ПК-16:

Практическая работа № 5. Моделирование процесса управления скважиной, оборудованной ЭЦН в среде Matlab

Задание: Составить систему автоматического регулирования уровня жидкости.

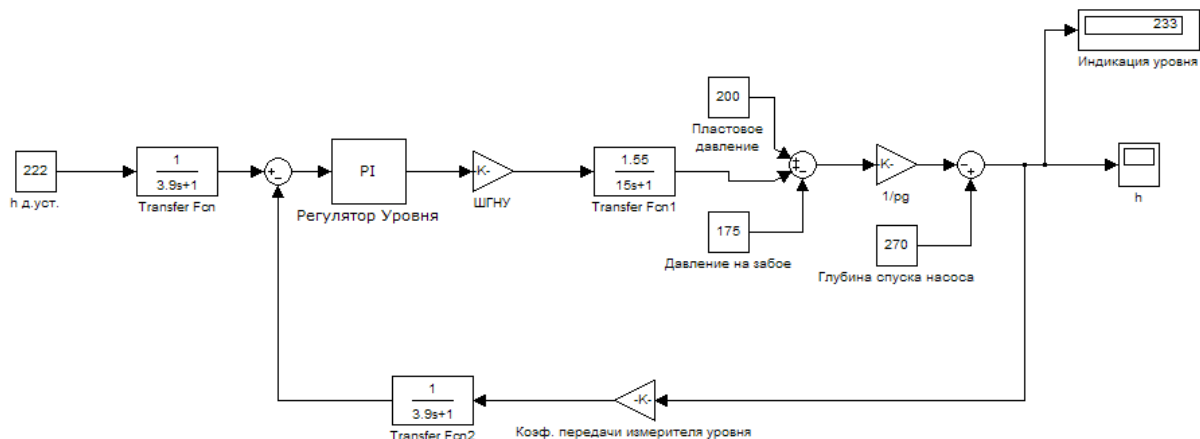
Результаты представить в виде схемы для регулирования работы скважины в приложении *Simulink* среды *Matlab*. Представить графики уровня жидкости.



Практическая работа № 8. Моделирование процесса управления скважиной, оборудованной ШГН в среде Matlab

Задание: Составить систему автоматического регулирования уровня жидкости.

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



Полный комплект практических задач по темам дисциплины представлен в ФОС и в практикуме:

Алаева Н.Н., Доброскок Б.Е. Программно-технические комплексы управления интеллектуальной скважиной: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Программно-технические комплексы управления интеллектуальной скважиной» для магистров направления подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств» очной формы обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2016. – 60с.

6.3.3. Курсовая работа

6.3.3.1. Порядок проведения

Выполнение курсовой работы осуществляется обучающимися самостоятельно в течение семестра, включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку. Направлена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций. По завершению курсового проекта проводится его защита. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.3.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100 ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует продвинутый уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг нетиповых задач дисциплины;

- дал четкие, обоснованные и полные ответы на вопросы при защите курсовой работы, проявил готовность к дискуссии, высокий уровень владения сформированными знаниями, умениями и навыками, полностью и доходчиво изложил этапы решения задач, четко сформулировал результаты и доказал их высокую значимость, проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом курсовой работы.

Баллы в интервале 71-85 ставятся, если обучающийся:

- ответил на вопросы преимущественно правильно, но недостаточно четко, уровень владения сформированными знаниями, умениями и навыками средний,

сформулированные задачи изложены с некоторыми погрешностями, владение материалом курсовой работы достаточно свободное.

Баллы в интервале 55-70 ставятся, если обучающийся:

- ответил на вопросы не в полном объеме, на некоторые вопросы ответ не дал, продемонстрировал уровень владения знаниями, умениями и навыками базовый, имеются заметные погрешности в структуре курсовой работы, владение материалом курсовой работы не вполне свободное, но достаточное.

Баллы в интервале 0-54 ставятся:

- в случае, если на большую часть вопросов и замечаний ответы не были получены, либо они показали полную некомпетентность обучающегося по теме курсового проекта, вызывающие сомнение в самостоятельном выполнении курсового проекта, неудовлетворительное владение полученными знаниями, умениями и навыками (компетенции не освоены).

6.3.3.3. Содержание оценочного средства

В начале 2 семестра каждый магистрант получает индивидуальное задание, связанное с обзором теоретического материала и решением задачи. Целью курсовой работы является углубление знаний, развитие способности к научно-исследовательской работе в ходе изучения литературных источников и нормативно-инструктивных материалов, закрепление практических навыков в области управления интеллектуальной скважиной.

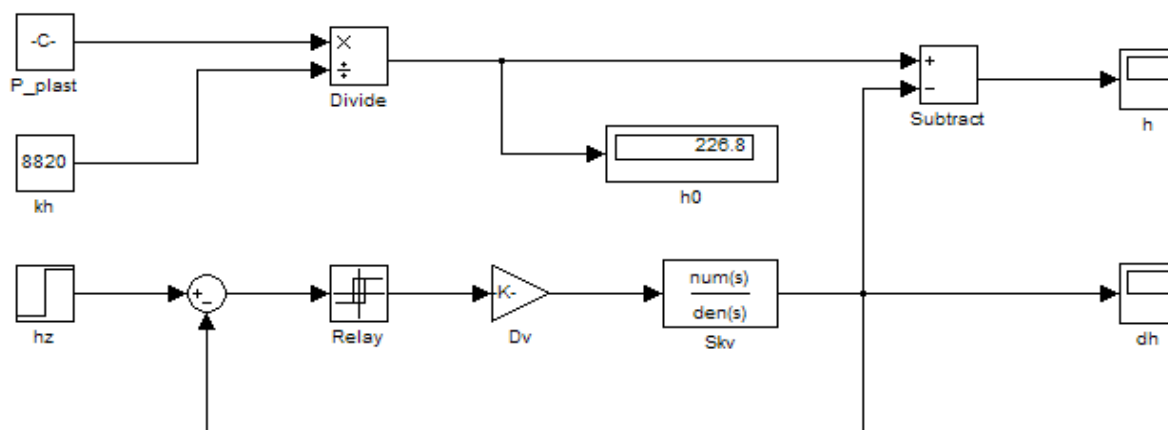
Примерный перечень тем курсовых работ:

1. Интерфейсный блок «Союз – Фотон».
2. Интеллектуальная система управления электроцентробежными насосами для нефтяных скважин (ИНТЭС).
3. Система погружной телеметрии «Электрон – ТМС».
4. Комплекс контроля и управления скважин штанговыми насосными установками «АЙНА».
5. Программно – технический комплекс «Мега».
6. Станция управления нового поколения «АЛСУ».
7. Контроллер «Sam Well Manager» фирмы «Lufkin Automation».
8. Интеллектуальный программно – технический комплекс «ArtLiftControl™».

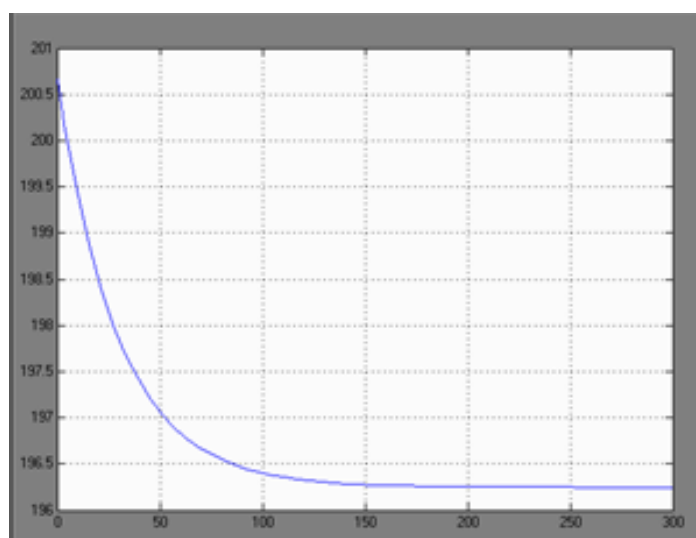
Примерный вариант задания на курсовую работу

Задание. 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

Содержание курсовой работы:

Введение.

1. Технологическая часть.

1.1. Описание технологического процесса добычи нефти.

2. Техническая часть.

2.1. Устройства и принцип работы технических средств.

2.2. Описание работы станции управления, контроллера.

2.3. Алгоритм управления процессом добычи нефти.

3. Расчетная часть.

3.1. Разработка и моделирование системы автоматического управления процессом добычи нефти.

4. Заключение.

Примерные вопросы к защите курсовой работы

№ п/п	Примерные вопросы к защите курсовой работы	ПК-16
----------	--	-------

1.	Пояснение принципа работы программно-технических средств по теме курсовой работы	+
2.	Пояснение работы системы управления, смоделированной в программе <i>Matlab</i> .	+
3.	Обоснование полученных результатов исследований.	+
4.	Оснащенность объектов нефтедобычи приборами контроля и автоматики	+
5.	Автоматизация процесса добычи нефти скважиной, оборудованной ЭЦН	+
6.	Автоматизация процесса добычи нефти скважиной, оборудованной ШГН	+
7.	Система автоматизации «Lafkin Automation»	+
8.	Программно-технический комплекс «Мега»	+
9.	Схемы автоматизации технологических процессов	+
10.	Щиты и пульты систем автоматизации	+
11.	Автоматизация установок нефтяных промыслов	+
12.	Автоматизация работы скважин штанговыми глубинными насосами.	+
13.	Автоматизация работы скважин электропогружными центробежными насосами.	+
14.	Автоматизация устройств компрессорного способа добычи нефти.	+
15.	Автоматизированные групповые замерные установки	+
16.	Автоматизированные групповые замерные установки типа «Спутник», «Дельта»	+
17.	Установка блочная измерительная «Циклон»	+

Требования к оформлению и выполнению курсовой работы приведены в методических указаниях:

Алаева Н.Н., Доброскок Б.Е. Программно-технические комплексы управления интеллектуальной скважиной: методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Программно-технические комплексы управления интеллектуальной скважиной» для магистров направления подготовки 15.04.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств» очной формы обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2016. – 16с.

6.3.4. Зачет с оценкой

6.3.4.1. Порядок проведения

Зачет с оценкой формируется по результатам текущего контроля, без дополнительного опроса, так как в течение семестра проводится необходимое количество контрольных мероприятий, которые в своей совокупности проверяют уровень сформированности соответствующих компетенций.

6.3.4.2. Критерии оценивания

Для получения зачета с оценкой общая сумма баллов за контрольные мероприятия текущего контроля (с учетом поощрения обучающегося за участие в научной деятельности или особые успехи в изучении дисциплины) должна

составлять от 55 до 100 баллов (шкала перевода рейтинговых баллов представлена в п.6.4).

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

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 «Программно-технические комплексы управления интеллектуальной скважиной» предусмотрено 2 дисциплинарных модуля в семестре.

Дисциплинарный модуль	ДМ 2.1	ДМ 2.2
Текущий контроль (практические задачи)	13-30	12-30
Текущий контроль (тестирование)	10-20	10-20
Количество баллов по ДМ:	23-50	22-50
Итоговый балл текущего контроля:		55-100

Дисциплинарный модуль 2.1.

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	П.-3. №1. Составление модели газлифтной скважины как объекта оперативного управления.	4
2	П.-3. №2-3. Алгоритмы вычисления параметров модели и расчета режима работы газлифтной скважины.	5
3	П.-3. №4. Составление модели скважины ЭЦН как объекта оперативного управления.	5
4	П.-3. №5-6. Моделирование процесса управления скважиной, оборудованной ЭЦН в среде Matlab	6
5	П.-3. №7. Составление модели скважины ШГН как объекта оперативного управления.	4
6	П.-3. №8-9. Моделирование процесса управления скважиной, оборудованной ШГН в среде Matlab	6
Итого:		30
Промежуточный контроль		
1	Тестирование по модулю 2.1	20
Итого:		50

Дисциплинарный модуль 2.2.

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	П.-3. №10. Анализ глубинных динамограмм ШГН. Определение по динамограмме производительности ШГН.	5
2	П.-3. №11. Датчики усилия для систем динамометрирования ШГН добычи нефти.	5
3	П.-3. №12. Контроллеры автоматизации установок ШГН. Зарубежные и отечественные контроллеры.	4
4	П.-3. №13-14. Моделирование работы скважины, оборудованной ШГН с использованием контроллера SAM WellManager и эмулятора скважины SAM Well Simulator. Получение динамограммы.	8
5	П.-3. №15-16. Интеллектуальная автоматизированная система управления установкой электроцентробежного насоса.	8
Итого:		30
Промежуточный контроль		

1	Тестирование по модулю 2.2	20
Итого:		50

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 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 комплексы управления интеллектуальной скважиной» предусмотрен **зачет с оценкой**.

Для получения оценки общая сумма баллов (за дисциплинарные модули) 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)

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 15.04.04 - «Автоматизация технологических процессов и производств» по дисциплине «Программно-технические комплексы управления интеллектуальной скважиной» предусмотрена **курсовая работа**.

Критерии оценивания знаний за выполнение курсовой работы

№ п/п	Виды деятельности студента при выполнении курсовой работы	Максимальное количество баллов
Текущая работа		50
1	Постановка задачи, анализ задания	10
2	Выбор расчетных методик и формул для решения поставленных задач	20
3	Решение поставленной задачи	20
Защита курсовой работы		50

4	Защита курсовой работы:	
	- качество анализа используемой литературы;	10
	- качество выполнения чертежей и иллюстраций;	10
	- оформление пояснительной записки;	10
	- использование современных информационных технологий;	10
	- умение студента ориентироваться в теоретическом материале работы и доходчиво ее доложить	10
Общая оценка		100

Шкала перевода рейтинговых баллов по курсовой работе

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.	Интеллектуальные системы проектирования и управления техническими объектами. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.А. Немтинов [и др.].- Электрон. текстовые данные.- Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017.- 182 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/85927.html .	1
2.	Трофимов В.Б. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами [Электронный ресурс]/ Трофимов В.Б., Кулаков С.М. - Электрон. текстовые данные. - Москва: Инфра-Инженерия, 2016. - 232 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/51726.html .	1
3.	Хакимьянов М.И. Управление электроприводами скважинных насосных установок [Электронный ресурс]: монография/ Хакимьянов М.И.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Инфра-Инженерия, 2017.— 138 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/69018.html	1
Дополнительная литература			

1.	Васильев В.А. Управление разработкой интеллектуальных месторождений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Васильев В.А., Гунькина Т.А., Полтавская М.Д.- Электрон. текстовые данные. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015.- 94 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63252.html .	1
2.	Моделирование привода погружного насоса интеллектуальной скважины [Электронный ресурс]: монография/ А.В. Федотов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019.— 174 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/83343.html	1
Учебно-методические издания			
1.	Алаева Н.Н., Доброскок Б.Е. Программно-технические комплексы управления интеллектуальной скважиной: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Программно-технические комплексы управления интеллектуальной скважиной» для магистров направления подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств» очной формы обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2016. – 60с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1
2.	Алаева Н.Н., Доброскок Б.Е. Программно-технические комплексы управления интеллектуальной скважиной: методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Программно-технические комплексы управления интеллектуальной скважиной» для магистров направления подготовки 15.04.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств» очной формы обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2016. – 16с.	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 занятиям, обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического 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.

Курсовая работа – самостоятельная учебная работа по приобретению практических навыков, используя знания, полученные при изучении дисциплин. Тема курсовой работы и исходные данные для его выполнения выдаются обучающемуся на первой неделе второго семестра. У каждого обучающегося – индивидуальный вариант. В процессе выполнения курсовой

работы проводятся групповые и индивидуальные консультации. На кафедре представлен для общего обозрения график выполнения курсовой работы. Итоговая оценка за курсовую работу выставляется после проведения его защиты у руководителя.

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;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельное изучение теоретического материала;

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.

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	№ 24С4-181023-142527-330-872	№591/ВР00181210-СТ от 04.10.2018г.
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт №578 от 07.11.2018г.
7	ПО «Автоматизированная тестирующая система	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014 г.	
8	Программное обеспечение Matlab	Академическая	№2017.54528

		(локальная), бессрочная	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 комплексы управления интеллектуальной скважиной» 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 практического типа, 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.
3.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-206 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического 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

*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 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 15.04.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств», направленность (профиль) – «Автоматизация технологических процессов и производств».

**АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины**

**«ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ УПРАВЛЕНИЯ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СКВАЖИНОЙ»**

Направление подготовки: 15.04.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств»

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

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
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: - принципы создания математических моделей процессов, средств и систем автоматизации процесса добычи нефти; уметь: - проводить математическое моделирование средств и систем автоматизации процесса добычи нефти; - разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления процессом добычи нефти; владеть: - навыками математического моделирования систем автоматизации процесса добычи нефти.	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-3 Практические задачи по темам 2-3 Промежуточная аттестация: Курсовая работа Зачет с оценкой

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	Б1.В.03 Дисциплина «Программно-технические комплексы управления интеллектуальной скважиной» является обязательной, входит в состав Блока «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 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 16 ч. ; - практические занятия 32 ч. ;

	- КСР 2 ч. Самостоятельная работа 58 ч.
Изучаемые темы (разделы)	Тема 1. Программно-технические комплексы для управления скважиной. Тема 2. Управление режимом работы скважины. Тема 3. «Интеллектуальные системы» управления скважинами.
Форма промежуточной аттестации	Зачет с оценкой во 2 семестре. Курсовая работа во 2 семестре.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор АГНИ

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« » 20 Г.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины Б1.В.03

**«ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ УПРАВЛЕНИЯ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СКВАЖИНОЙ»**

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:

[illegible]

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

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

Заведующий кафедрой:

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О.Фамилия)