

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра технической кибернетики

Утверждаю
Проректор по учебной работе
 Н.Г.Зарипов

“ 08 ” 2016 г.

ПРОГРАММА ПРАКТИК

Уровень подготовки
высшее образование – бакалавриат

Направление подготовки (специальность)
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность (профиль), специализация
Программное обеспечение средств вычислительной техники и
автоматизированных систем

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
очная

Актуализирована в соответствии с
ФЗ - 273 от 29.12.2012
ФГОС ВО Приказ № 5 Дата утверждения 12.01.2016

Уфа 2016

Программа практик /сост. А.П.Костюкова – Уфа: УГАТУ, 2016. - 2с.

Программа практик является приложением к Основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и профилю «Программное обеспечение средств ВТ и АС».

Составитель Кост А.П.Костюкова

Программа одобрена на заседании кафедры технической кибернетики
"4" февраля 2016г., протокол № 10

Заведующий кафедрой Гвоздев В.Е.Гвоздев

Программа практики утверждена на заседании Научно-методического совета по
УГСН 09

код и наименование УГСН

"24" 02 2016г., протокол № 6

Председатель НМС Фрид А.И.Фрид

Начальник ООПБС (ООПМА) Гарипова Г.Т.Гарипова

© А.П.Костюкова, 2016
© УГАТУ, 2016

Содержание

1. Виды практики, способы и формы ее проведения	4
2. Перечень результатов обучения при прохождении практики	5
3 Место практик в структуре ОПОП подготовки бакалавра (специалиста, магистра)	10
4. Структура и содержание практик	15
4.1 Структура практик	15
4.2 Содержание практик	17
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике	22
6. Место проведения практик	23
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение практик	34
7.1 Основная литература	34
7.2 Дополнительная литература	34
7.3 Периодические издания	34
7.4 Интернет-ресурсы	34
7.5 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий	35
8. Материально-техническое обеспечение практик	35
10 Реализация практики лицами с ОВЗ	35

1. Виды практики, способы и формы ее проведения

Вид практики учебная (II курс, 4 семестр) – две недели;

Тип (форма) исполнительская, практика по получению первичных профессиональных умений и владений, в том числе первичных умений и владений в области проектно-конструкторской деятельности.

Способ проведения: стационарная.

Цель данного вида практики получение первичных профессиональных умений и владений в области проектно-конструкторской деятельности.

Задачами проведения данного вида практики являются

1) сбор и анализ исходных данных для проектирования программных и аппаратных средств (систем, устройств, деталей, программ, баз данных) или другого объекта в сфере применения информационных технологий на предприятиях авиационной промышленности;

2) разработка и оформление проектной и рабочей технической документации;

Вид практики производственная (III курс, 6 семестр) – две недели.

Тип (форма) практика по получению профессиональных умений и навыков в области проектно-технологической деятельности.

Способ проведения: выездная.

Цель данного вида практики получение профессиональных умений и навыков в области проектно-технологической деятельности

Задачами проведения данного вида практики являются

1) применение современных инструментальных средств при разработке программного обеспечения или применение web-технологий при реализации удаленного доступа в системах клиент/сервер и распределенных вычислений или участие в работах по автоматизации технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;

2) освоение и применение современных программно-методических комплексов исследования и автоматизированного проектирования объектов профессиональной деятельности.

Вид практики преддипломная (IV курс, 8 семестр) – две недели.

Тип (форма) результатирующая практика по закреплению знаний, умений и владений в рамках проектно-конструкторской и проектно-технологической деятельности.

Способ проведения: выездная.

Цель данного вида практики закрепление и проверка профессиональных умений и навыков в области проектно-технологической деятельности и проектно-конструкторской деятельности.

Задачами проведения данного вида практики являются:

1) сбор и анализ исходных данных для проектирования программных и аппаратных средств (систем, устройств, деталей, программ, баз данных) или другого объекта в сфере применения информационных технологий на предприятиях авиационной промышленности

2) применение современных инструментальных средств при разработке программного обеспечения или применение web-технологий при реализации удаленного доступа в системах клиент/сервер и распределенных вычислений или участие в работах по автоматизации технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;

3) использование стандартов и типовых методов контроля и оценки качества программной продукции;

4) проектирование программных и аппаратных средств (систем, устройств, деталей, программ, баз данных) в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

5) разработка и оформление проектной и рабочей технической документации;

6) проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов.

2. Перечень результатов обучения при прохождении практики

Название и индекс компетенции	Вид практики	Содержание компетенции (в результате изучения дисциплины студент должен)		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1 Способность устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	Производственная практика	Языки формализации функциональных спецификаций Методы и приемы формализации задач Методы и средства проектирования программного обеспечения Методы и средства проектирования программных интерфейсов Методы и средства проектирования баз данных	Выбирать средства реализации требований к программному обеспечению Вырабатывать варианты реализации программного обеспечения Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами	Разработка и согласование технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие с архитектором программного обеспечения Распределение заданий между программистами в соответствии с техническими спецификациями Осуществление контроля выполнения заданий Осуществление обучения и наставничества Формирование и предоставление отчетности в соответствии с установленными регламентами Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач
ОПК-2 Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	Учебная	Методы и средства проектирования баз данных Методы и средства проектирования программных интерфейсов Методы и средства проектирования программного обеспечения Методы и приемы формализации задач Языки	Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений Вырабатывать варианты реализации программного обеспечения Выбирать средства реализации	Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач Формирование и предоставление отчетности в соответствии с установленными регламентами Осуществление обучения и наставничества Осуществление

		формализации функциональных спецификаций	требований к программному обеспечению	контроля выполнения заданий Распределение заданий между программистами в соответствии с техническими спецификациями Разработка и согласование технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие с архитектором программного обеспечения
ОПК-3 Способность разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	Учебная	Возможности существующей программно-технической архитектуры Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств	Осуществлять коммуникации с заинтересованным и сторонами	Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач Оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованным и сторонами
ОПК-3 Способность разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	Производственная практика	Основные понятия в области автоматизированных систем управления производством Цели стандартизации АСУП Основные алгоритмы и решения задач АСУП Требования к АСУП, вытекающие из законодательства	Вести рабочую документацию по АСУП Составлять элементы плана мероприятий по проведению автоматизации производства Решать задачи аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения	Предоставление в отделы организации технических документов по АСУП Представление отчетов о выполненных работах и их результатах своему непосредственному руководителю

		Российской Федерации Порядок разработки, оформления, утверждения и внедрения технических документов	задач	
ОПК-4 Способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	Производственная	Операционные системы Принципы работы сетевого оборудования Теоретические основы сетевых технологий Основы электротехники Правила работы с различными информационными системами и базами данных Правила установки и настройки программного обеспечения Организация, принципы построения и функционирования сетей связи Организация сетевого администрирования Современные технологии администрирования корпоративных сетей Стандарты администрирования телекоммуникационных инфраструктур Анализаторы протоколов и сетей Средства мониторинга и анализа	Проводить консультации по коммуникационному оборудованию и сетевым технологиям Выполнять работы по отслеживанию состояния сети Определять необходимые параметры мониторинга Анализировать результаты мониторинга Выполнять работы по конфигурированию телекоммуникационного оборудования Пользоваться технической документацией Осуществлять оперативный анализ работы оборудования в режиме нормальной эксплуатации и в нештатных ситуациях Выявлять и фиксировать отклонения от штатной работы оборудования Администрировать корпоративные сети Поддерживать актуальность	Формирование журнала событий Формирование единой базы решений Сбор данных по функциональным показателям работы оборудования для составления плана профилактических работ Установка сетевого программного обеспечения Настройка программного обеспечения телекоммуникационного оборудования Контроль работоспособности сетевых сервисов и телефонии Выполнение работ по устранению неполадок в работе сетевых сервисов и телефонии Администрирование системного и сетевого программного обеспечения, почтовой инфраструктуры Ведение журнала учета отклонений от штатной работы телекоммуникационного оборудования

		Программно-технические средства диагностики и мониторинга Технологии функционирования сети, сетевого программного обеспечения, сервисов и ресурсов	сетевой инфраструктуры Применять новые технологии администрирования Вести электронные базы данных Диагностировать неполадку и устранять ее	Выполнение работ по конфигурированию телекоммуникационного оборудования
ОПК-4 Способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	Преддипломная	Показатели использования и функционирования телекоммуникационного оборудования Методы оценки параметров работы сети	Владеть сетевыми анализаторами, системами мониторинга Применять нормативно-техническую документацию, касающуюся установки и настройки программного обеспечения Обеспечивать соблюдение правил установки и испытаний программных средств Устанавливать и настраивать программное обеспечение Проверять качество выполненных работ на соответствие требованиям проектной документации	Выбор основных статистических показателей работы сетей Анализ полученных статистических данных
ОПК-5 Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и	Учебная	Инструментальные средства разработки и оформления документов Основы разработки, оформления и внедрения нормативных	Решать задачи аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач Разрабатывать,	Анализ разработанных стандартов организации, в том числе по автоматизации этапов жизненного цикла продукции (услуг) Разработка

библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности		документов Методические основы документации АСУП Основные положения национальной и международной нормативной базы в области автоматизированного документооборота организации	оформлять и внедрять нормативные документы, записи о АСУП Разрабатывать и оформлять основные виды нормативных документов, комплектов документов АСУП	требований к содержанию стандартов организации, в том числе по АСУП Участие в разработке стадий и этапов проектирования системы автоматизированного проектирования производства
ПК-1 Способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек-электронно-вычислительная машина"	Преддипломная практика	Архитектура, устройство и функционирование вычислительных систем Основы современных операционных систем Основы современных систем управления базами данных Современные объектно-ориентированные языки программирования Современные структурные языки программирования Системы классификации и кодирования информации, в том числе присвоение кодов документам и элементам справочников Отраслевая нормативная техническая документация Источники информации, необходимой для профессиональной деятельности	Анализировать входные данные Кодировать на языках программирования Тестировать результаты собственной работы	Верификация интерфейса обмена данными в соответствии с трудовым заданием Разработка интерфейсов обмена данными в соответствии с трудовым заданием Проектирование интерфейсов обмена данными в соответствии с трудовым заданием

		Форматы обмена данными Интерфейсы обмена данными Коммуникационное оборудование Сетевые протоколы		
ПК-2 Способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	Производственная, преддипломная	Архитектура, устройство и функционирование вычислительных систем Теория баз данных Системы хранения и анализа баз данных Основы программирования Современные структурные языки программирования Современные стандарты информационного взаимодействия систем Программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций Отраслевая нормативная техническая документация Источники информации, необходимой для профессиональной деятельности Современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности	Анализировать входные данные Кодировать на языках программирования Тестировать результаты собственной работы	Проектирование интерфейсов обмена данными в соответствии с трудовым заданием Разработка интерфейсов обмена данными в соответствии с трудовым заданием Верификация интерфейса обмена данными в соответствии с трудовым заданием

3 Место практик в структуре ОПОП подготовки бакалавра (специалиста, магистра)

Содержание учебной практики является логическим продолжением разделов ОПОП *Информатика и Программирование* и служит основой для последующего изучения разделов ОПОП *ГИА*, прохождения преддипломной практики, а также формирования профессиональной компетентности в области проектно-конструкторской деятельности.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), практики сформировавшего данную компетенцию
1	Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК-2	базовый	Информатика, Программирование
2	Способность разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	ОПК-3	пороговый	
3	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-5	пороговый	
4	Способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек-электронно вычислительная машина"	ПК-1	базовый	Программирование

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), практики, ГИА для которой данная компетенция является входной
1	Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК-2	базовый	Преддипломная практика, ГИА
2	Способность разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	ОПК-3	базовый	Преддипломная практика, ГИА

3	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-5	базовый	Преддипломная практика, ГИА
4	Способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек-электронно вычислительная машина"	ПК-1	базовый	Преддипломная практика, ГИА

Содержание производственной практики является логическим продолжением разделов ОПОП Операционные системы и служит основой для последующего изучения разделов ОПОП ГИА, прохождения преддипломной практики, а также формирования профессиональной компетентности в области проектно-технологической деятельности.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), практики сформировавшего данную компетенцию
1	Способность устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-1	базовый	Операционные системы
2	Способность разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	ОПК-3	пороговый	
3	Способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ОПК-4	базовый	Операционные системы
4	Способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	ПК-2	пороговый	

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), практики, ГИА для которой данная компетенция является входной
1	Способностью устанавливать программное и аппаратное обеспечение для современных производственных информационных и автоматизированных систем	ОПК-1	базовый	Преддипломная практика, ГИА
2	Способностью разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение подразделений организации компьютерным и сетевым оборудованием с учетом специфики деятельности организации	ОПК-3	базовый	Преддипломная практика, ГИА
3	Способностью участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов подразделений организации с учетом вида деятельности	ОПК-4	базовый	Преддипломная практика, ГИА
4	Способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	ПК-2	базовый	Преддипломная практика, ГИА

Содержание преддипломной практики является логическим продолжением разделов ОПОП Учебной и производственной практик и служит основой для последующего изучения разделов ОПОП ГИА, а также формирования профессиональной компетентности в области проектно-конструкторской и проектно-технологической деятельности.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), практики сформировавшего данную компетенцию
---	-------------	-----	---	---

1	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-5	базовый	Учебная практика
3	Способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек-электронно вычислительная машина"	ПК-1	базовый	Учебная практика
4	Способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	ПК-2	базовый	Производственная практика

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), практики, ГИА для которой данная компетенция является входной
1	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-	ОПК-5	базовый	ГИА
2	Способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек-электронно вычислительная машина"	ПК-1	базовый	ГИА
3	Способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и	ПК-2	базовый	ГИА

4. Структура и содержание практик

4.1 Структура практик

Общая трудоемкость практики составляет 11 зачетных единиц 396 часов

№ раздела	Наименование раздела практики	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы		
		Лекции / экскурсии	Индивидуальное задание / Практические работы	Всего часов
1. <u>учебная</u> практика. Общая трудоемкость <u>3 з.е./ 108</u> часов.				
1	Установочная лекция. Получение групповых и индивидуальных заданий. Вводный инструктаж, инструктаж по технике безопасности (опционально)	2	8	10
1	Ознакомление с объектом исследования – процессом, деятельностью	2	30	28
1	Ознакомление с технологией сбора, регистрации и обработки информации для поддержки объекта	2	30	28
1	Сбор, обработка и систематизация материалов для отчета	2	30	30
Итого		10	98	108
2. <u>Производственная</u> практика. Общая трудоемкость <u>3 з.е./ 108</u> часов.				
2	Изучение принципов работы изучаемого объекта профессиональной деятельности	4	24	58
2	Работа с пакетами прикладных программ	2	26	56
2	Разработка алгоритмов работы программного обеспечения средств ВТ и АС	0	24	51
2	Работа с научно-технической документацией	2	26	42
2	Подготовка отчета	2	8	9
Итого		10	98	108
3. <u>Преддипломная</u> практика. Общая трудоемкость <u>3 з.е./ 108</u> часов.				
2	Изучение принципов работы изучаемого объекта профессиональной деятельности	4	24	58
2	Работа с пакетами прикладных программ	2	26	56
2	Разработка алгоритмов работы программного обеспечения средств ВТ и АС	0	24	51

2	Формирование предварительных проектных решений	2	26	42
2	Подготовка отчета	2	8	9
Итого		10	98	108

4.2 Содержание практик

Лекции имеют своей целью формирование представления о методах и приемах формализации задач; методах и средствах проектирования программного обеспечения; методах и средствах проектирования программных интерфейсов; методах и средствах проектирования баз данных; порядке разработки, оформления, утверждения и внедрения технических документов; стандартах администрирования телекоммуникационных инфраструктур; технологиях функционирования сети, сетевого программного обеспечения, сервисов и ресурсов; показателях использования и функционирования телекоммуникационного оборудования; методах оценки параметров работы сети; основах разработки, оформления и внедрения нормативных документов; основных положениях национальной и международной нормативной базы в области автоматизированного документооборота организации; архитектуре, устройстве и функционировании вычислительных систем; современных стандартах информационного взаимодействия систем; отраслевой нормативной технической документации.

Экскурсии имеют своей целью формирование представления об источниках информации, необходимой для профессиональной деятельности; возможности существующей программно-технической архитектуры предприятия; возможностях современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств; правилах работы с различными информационными системами и базами данных на предприятии; правилах установки и настройки программного обеспечения; организации, принципах построения и функционирования сетей связи на предприятии; организации сетевого администрирования на предприятии; современном отечественном и зарубежном опыте в профессиональной деятельности; программных средствах и платформах инфраструктуры информационных технологий организаций.

Содержание лекций/экскурсий:

№ п/п	Номер раздела практики	Объем, часов	Тема лекции / экскурсии	Содержание (раскрываемые вопросы)
1. Учебная практика				
1	1	2	Установочная лекция	Цель, задачи учебной практики. Организационная структура предприятия. Инструктаж по технике безопасности.
2	2	2	Ознакомительная экскурсия	Организационная структура предприятия-базы практики. Назначение и задачи отдельных подразделений.
3	3	2	Составление литературного обзора	Правила составления литературного обзора. Требования к его структуре и оформлению результатов анализа источников информации по заданной тематике.
5	4	2	Разработка презентации по теме учебной практики	Правила подготовки, презентации. Требования к содержанию, структуре, оформлению и демонстрации.
2. Производственная практика				
1	1	2	Установочная лекция	Цель, задачи производственной практики. Опыт автоматизации систем управления на предприятии-базе практики

2	1	2	Экскурсия на участок основного производства	Ознакомление с технологическими и производственными процессами, в которых задействованы конкретные объекты профессиональной деятельности
3	2	2	Роль специализированного программного обеспечения в области профессиональной деятельности.	Специализированное программное обеспечения объекта профессиональной деятельности для проведения системного анализа, моделирования, проектирования, исследования процессов
4	3	1	Изучение информационной системы управления	Структура системы управления объектом профессиональной деятельности.
5	4	1	Участие в выполнении проектных работ	Разработка проектных решений. Работы в области проектирования объектов профессиональной деятельности
6	5	1	Структуризация научно-технической документации	Правила и порядок обработки научно-технической документации.
7	6	1	Подготовка отчета	Требования к содержанию и структуре научно-технического отчета.
3.Преддипломная практика				
1	1	2	Установочная лекция	Цель, задачи преддипломной практики. Опыт автоматизации систем управления на предприятии-базе практики
2	1	2	Экскурсия на участок основного производства	Правила эксплуатации конкретного объекта профессиональной деятельности
3	4	4	Технико-экономическое обоснование проектных	Практические методики оценки экономической эффективности
4	4	2	Посещение отдела охраны труда	Содержание мероприятий, реализующих безопасную эксплуатацию проектных решений в области профессиональной деятельности.

Содержание индивидуального задания:

№ п/	Раздел практики	Объем, часов	Наименование вида работ / Тема практической работы	Содержание (раскрываемые вопросы)
1.Учебная практика				

1	1	4	Ознакомление с конкретным объектом профессиональной деятельности	Изучение функционального назначения конкретного объекта профессиональной деятельности, его основных характеристик, функций, выполняемых им в ходе осуществляемого в подразделении производственного процесса. Работа с технической документацией.
2	1	4	Изучение техники безопасности	Ознакомление с производственными процессами в подразделении, процессами функционирования конкретного объекта профессиональной деятельности. Изучение правил техники безопасности. Работа с технической документацией.
3	2	20	Анализ технических возможностей	Изучение состава объекта
4	2	10	Обзор ИС в организации	Изучение состояния
5	3	10	Технология работы с информационными системами в организации	Приобретение практических навыков работы на конкретных рабочих местах.
6	3	20	Документирование рабочего проекта по разработке ИС	Разработка конкретных предложений по совершенствованию существующей
10	4	20	Изучение ППП для презентации	Изучение инструкций по работе с ПП для презентаций
11	4	10	Представление презентации по учебной практике	Систематизация материалов, наработанных в ходе учебной практики, разработка и подготовка презентации, ее представление на зачете.
2.Производственная практика				
1	1	6	Изучение принципов работы объекта профессиональной деятельности	Структура, область применения, правила эксплуатации конкретного объекта профессиональной деятельности. Принципы его функционирования, математическое, алгоритмическое, информационное обеспечение. Ознакомление с инструкциями и нормативно-правовыми документами.

2	1	6	Изучение автоматизированной системы, применяемой на предприятии или средств вычислительной техники	Изучение архитектуры управляющих программных средств и устройств автоматизированного управления, используемые средства обеспечения защиты информации.
3	1	6	Разработка алгоритмов работы программного обеспечения средств ВТ и АС	Анализ средств управления и контроля процессов функционирования объекта профессиональной деятельности, в том числе средств оценки и контроля уровня качества продукции. Подготовка предложений по усовершенствованию существующих информационных процессов
4	1	6	Техника безопасности при работе с конкретным объектом профессиональной деятельности.	Факторы, оказывающие негативное влияние на человека и окружающую среду. Организация и эргономика рабочих мест. Правила техники безопасности.
5	2	12	Изучение специализированного программного обеспечения	Изучение порядка и особенностей работы специализированного ПО, оценка его функциональных возможностей для проведения системного анализа, проектирования и моделирования, исследования объекта.
6	2	14	Работа со специализированным программным обеспечением.	Изучение методик исследования и управления объектом профессиональной деятельности средствами специализированного программного обеспечения.

7	3	24	Изучение информационной системы управления	Изучение объекта профессиональной деятельности как системы. Выявление проблем в управлении системой. Формализация процесса управления с информационной точки зрения. Структура
9	4	26	Работа с научно-технической документацией	Изучение нормативно-справочной, технической, патентной документации. Работа с зарубежными источниками литературы. Интерпретация и обобщение результатов теоретического/компьютерного/стендового исследования объекта профессиональной деятельности.
10	6	8	Подготовка отчета	
3.Преддипломная практика				
1	1	24	Изучение принципов работы объекта профессиональной деятельности	Ознакомление с нормативной и научно-технической документацией объекта профессиональной деятельности. Инструктаж по технике безопасности.
2	2	26	Работа со специализированным программным обеспечением.	Разработка и реализация моделей средствами специализированного программного обеспечения. Проведение экспериментальных исследований с целью исследования поведения объекта профессиональной деятельности.
3	3	24	Разработка алгоритмов функционирования объекта автоматизации	Математические модели, применяемые при описании системы и ее элементов. Разработка, программирование алгоритмов управления объектом профессиональной деятельности.

4	4	26	Участие в выполнении проектных работ	Выполнение работ в области проектирования конкретных объектов. Участие в разработке предварительных проектных решений. Практические методики оценки экономической эффективности. Содержание мероприятий, реализующих безопасную эксплуатацию конкретных проектных решений в области профессиональной деятельности.
5	5	8	Подготовка отчета	

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике

Самостоятельная работа студента основывается на следующем:

- обращение к рекомендованным учебным пособиям и монографиям, публикациям в периодической печати и Интернет-ресурсам по новейшей практике управления в России и за рубежом, к описаниям и документации по наиболее значимым сделкам предприятия - базы практики;
- изучение опыта работников организации в ходе личных консультаций и изучения конкретных примеров и готовых проектов;
- проведение интервью с работниками предприятия о состоянии информационных потоков на предприятии, производственной деятельности и используемых информационных технологий;
- наблюдение за трудовыми процессами, предметами труда, технологиями;
- изучение производственного опыта.

Поскольку требуется большой объем разнообразной информации: документальной, устной, визуальной и т.д., руководителям практики, в полной мере, не удастся её предоставить, поэтому студент должен научиться получать информацию сам. Это возможно при правильном подходе к общению к нужным специалистам. Умение расположить к себе работника - важная часть общественной компоненты задачи практики.

Задачи практики по-настоящему качественно могут быть выполнены, если студент, заранее, по рекомендованным материалам в дневнике письменно изложит информацию по поставленным вопросам, а при посещении базы практики только дополнит свои записи. Поэтому предварительная проработка с конспектированием всех аспектов задач, в том числе и индивидуального задания практики обязательна.

Студент на практике может вести записи (дневник), куда он заносит результаты наблюдений на рабочих местах и во время экскурсий, расчеты, конспектирует лекции и беседы. Записи в дневнике целесообразно вести в хронологическом порядке. Студент должен соблюдать установленный на предприятии режим хранения дневников и других служебных записей.

Права и обязанности студентов-практикантов.

Права студентов:

- обеспеченность рабочим местом;
- возможность обращения по всем возникающим проблемам и вопросам к руководителям практики – представителю предприятия и представителю УГАТУ;
- возможность доступа к информации, необходимой для выполнения программы практики.

Обязанности студентов:

- ведение дневника практики, выполнение намеченной программы;
- подчинение правилам внутреннего распорядка, действующим на предприятии;

- соблюдение правил техники безопасности и производственной санитарии;
- представление в установленном порядке руководителю практики обязательных документов о прохождении практики.

6. Место проведения практик

Обучающиеся распределяются по базам практики приказом ректора университета. Обучающиеся, заключившие контракт с будущими работодателями, как правило, проходят практику по месту будущей работы.

При наличии на базах практики вакантных должностей, обучающиеся могут зачисляться на них, при условии соответствия работы требованиям программы практики.

Продолжительность рабочего дня при прохождении практики на предприятиях, в учреждениях и организациях составляет для студентов в возрасте от 16 до 18 лет не более 35 часов в неделю (ст. 92 ТК РФ), в возрасте от 18 лет и старше – не более 40 часов в неделю (ст. 91 ТК РФ).

Все виды практик проводятся на предприятиях и в учреждениях, закрепленных приказом по университету и, как правило, имеющих договор с университетом о проведении практик.

В качестве баз практик могут выступать предприятия и учреждения, осуществляющие производственную, инновационную, коммерческую, финансовую или научно-исследовательскую деятельность, в том числе базой учебной практики может быть УГАТУ. Предприятия, на которых студенты будут проходить практику, должны соответствовать профилю подготовки специалиста, располагать высококвалифицированными кадрами, осуществляющих руководство практикой от организации, необходимой материально-технической и информационной базой.

Учебная практика связана с получением первичных профессиональных умений и навыков. Учебная практика у студентов, обучающихся по направлению подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника, проводится в учебных и учебно-научных лабораториях выпускающей кафедры: учебных лабораторий электронных систем управления, интеллектуальных систем управления, системных исследований, а также в учебно-научной лаборатории автоматизированных систем контроля и управления. Кроме того, практика может проводиться на ведущих предприятиях республики и за ее пределами.

Сроки и продолжительность проведения учебной практики закреплены календарным графиком учебного плана подготовки бакалавра 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника, профиль подготовки – Программное обеспечение средств ВТ и АС. Учебная практика имеет продолжительность 2 недели, проводится в 4 семестре в объеме 3 зачетных единиц.

Производственная практика связана с получением и закреплением первичных профессиональных умений и навыков. Производственная практика у студентов, обучающихся по направлению подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника, организуется на ведущих предприятиях республики и за ее пределами, в которых используются объекты профессиональной деятельности в соответствии с направлением и профилем подготовки. В отдельных случаях практика может проводиться в учебных и учебно-научных лабораториях выпускающей кафедры: учебных лабораторий электронных систем управления, робототехники, интеллектуальных систем управления, системных исследований, а также в учебно-научной лаборатории автоматизированных систем контроля и управления или в учебно-научной лаборатории интеллектуальных систем на территории технопарка ФГУП УНПП «Молния».

Сроки и продолжительность проведения производственной практики закреплены календарным графиком учебного плана подготовки бакалавра 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника, профиль подготовки – Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем. Производственная практика имеет продолжительность 2 недели, проводится в 6 семестре (в объеме 3 зачетных единиц).

Преддипломная практика связана с получением и закреплением профессиональных умений и навыков студента. Преддипломная практика у студентов, обучающихся по направлению подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника, организуется на

ведущих предприятиях республики и за ее пределами, в которых используются объекты профессиональной деятельности в соответствии с направлением и профилем подготовки. В отдельных случаях практика может проводиться в учебных и учебно-научных лабораториях выпускающей кафедры: учебных лабораторий электронных систем управления, робототехники, интеллектуальных систем управления, системных исследований, а также в учебно-научной лаборатории автоматизированных систем контроля и управления или в учебно-научной лаборатории интеллектуальных систем на территории технопарка ФГУП УНПП «Молния».

Сроки и продолжительность проведения преддипломной практики закреплены календарным графиком учебного плана подготовки бакалавра 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника, профиль подготовки – Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем.

Преддипломная практика имеет продолжительность 2 недели, проводится в конце 8 семестра в объеме 3 зачетных единиц.

Конкретное место проведения практик определяется по результатам распределения студентов, которое осуществляется за два месяца до начала практики на кафедре технической кибернетики. При распределении учитывается склонность обучаемых характеру работы места проведения практики и персонификация заявок. Распределение, проводимое кафедрой, закрепляется приказом в соответствии с действующими нормативными документами ФГБОУ ВПО УГАТУ.

Все практики проводятся под руководством ведущих преподавателей кафедры.

Основные базы практики по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника по профилю Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем:

- ООО "УралСофтПроект", г. Уфа
- ОАО НПП "Полигон", г. Уфа
- ЗАО Центр системных исследований "Интегро", г. Уфа
- ОАО "Международный аэропорт "Уфа"
- ОАО "Агрегат", г. Сим Челябинской обл.
- ООО НПФ "Пакер", г. Октябрьский
- ОАО "БЭТО", г. Уфа
- ОАО Нефтеавтоматика
- Федеральное государственное унитарное предприятие "Приборостроительный завод" (ГК РОСАТОМ), г. Трехгорный Челяб. обл.
- ОАО "Башнефтегеофизика", ООО НПЦ "Геостра", г. Уфа
- ОАО "Уфимское научно-производственное предприятие "Молния"
- ОАО "Башнефтегеофизика", ООО НПЦ "Геостра", г. Уфа
- ПАО Башинформсвязь, г. Уфа
- ООО «Компьютерная компания ФЕРМО»;
- ОАО УАП Гидравлика;
- ОАО Сбербанк России;
- УГАТУ, отдел информационных технологий в образовании;
- ОАО «БАНК УРАЛСИБ»;
- Институт математики с ВЦ УНЦ РАН;
- ОАО «Уфимское моторостроительное производственное объединение»;
- ОАО СОГАЗ;
- ФГБОУ ВПО «УГАТУ», каф. ТК (профессорско-преподавательский состав кафедры составляет 32 штатных единицы, доля преподавателей, имеющих ученую степень доктора или кандидата наук, в общем числе преподавателей кафедры составляет 88%, доля преподавателей, имеющих основное место работы в данном вузе, в общем числе преподавателей составляет 84%, на кафедре осуществляется научно-исследовательская работа по направлениям: исследования в области функциональной безопасности и надежности аппаратно-программных комплексов; онтологии проектирования сложных систем; компьютерное моделирование биомеханических

систем и процессов, - аудиторный фонд кафедры включает 3 дисплейных класса (6-318, 6-107) и 5 лабораторий (6-312, 6-314, 6-109, 6-104, 6-104а))

Формы аттестации

Контроль прохождения практики производится в соответствии с *Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.*

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы руководителем практики в следующих формах:

- фиксация посещений лекций и экскурсий;
- оценивание ведения конспекта лекций и экскурсий;
- выполнение индивидуальных заданий / практических работ;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, организованность, исполнительность, самостоятельность и др.).

Промежуточная аттестация по окончании практики представляет собой зачет в виде устного доклада с демонстрацией презентации результатов производственной практики и предоставлением отчета, оформленным в соответствии с нормативными документами УГАТУ, с материалами результатов объемом 15-20 страниц.

Формой **промежуточной аттестации** по итогам производственной практики является дифференцированный зачет, который проводится по окончании практики.

Оценка дифференцированного зачета проставляется руководителем практики. При этом учитываются результаты текущего контроля со стороны руководителей практики от УГАТУ и предприятия – базы практики. Применение активных форм работы студентов позволяет им самим участвовать в оценивании результативности выполнения практики, что осуществляется путем перекрестной оценки в рабочих группах и индивидуальной самооценки. В соответствии с графиком учебного процесса защита отчета происходит после окончания производственной и преддипломной практик.

Отчет должен содержать сведения о конкретно выполненной студентом работе в период практики с приложением соответствующих графиков, схем, моделей и т.д. Общий объем отчета должен составлять 15-20 страниц.

По окончании практики студент сдает дифференцированный зачет руководителю практики. Срок проведения зачета по производственной практике определяется согласно Учебному плану по направлению 09.03.01 подготовки бакалавра «Информатика и вычислительная техника» профиль «Программное обеспечение автоматизированных информационных систем и вычислительной техники».

При оценке итогов работы студента на практике учитывается отзыв руководителя практики от предприятия. В отзыве руководителя практики от предприятия должно содержаться:

- сроки начала и окончания практики;
- название подразделения предприятия, где работал студент;
- в каком качестве работал студент (например, помощник бизнес-аналитика, помощник инженера-программиста и т.д.);
- краткое описание работы, выполненной студентом;

- личностная характеристика студента-практиканта;
- оценка, которую заслуживает студент.

Отзыв должен быть подписан руководителем практики от предприятия и заверен печатью с названием предприятия

Фонды оценочных средств, включают типовые и индивидуальные задания, позволяющие оценить результаты обучения по практике.

Включают типовые и индивидуальные задания, позволяющие оценить результаты обучения по практике.

№ п/п	Контролируемые разделы	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Наименование оценочного средства
1	Ознакомление с объектом исследования – процессом, деятельностью	ПК-2, ПК-6	Пороговый уровень	Выполнение индивидуальных заданий, отраженное в отчете по практике
2	Ознакомление с существующей информационной и технической поддержкой объекта исследований	ПК-2, ПК-6	Пороговый уровень	Выполнение индивидуальных заданий, отраженное в отчете по практике
3	Ознакомление с технологией сбора, регистрации и обработки информации для поддержки объекта	ПК-2, ПК-6	Пороговый уровень	Выполнение индивидуальных заданий, отраженное в отчете по практике
4	Изучение основных проектных решений по внедрению информационных систем на предприятии (в организации)	ПК-2, ПК-6	Пороговый уровень	Выполнение индивидуальных заданий, отраженное в отчете по практике
5	Выявление недостатков или слабых («узких») мест в работе информационной поддержки объекта исследования	ПК-2, ПК-6	Пороговый уровень	Выполнение индивидуальных заданий, отраженное в отчете по практике
6	Разработка конкретных предложений по совершенствованию существующей информационной поддержки объекта исследований	ПК-2, ПК-6	Пороговый уровень	Выполнение индивидуальных заданий, отраженное в отчете по практике
7	Участие в документировании научно-технического отчета по результатам исследования	ПК-6, ПК-7	Пороговый уровень	Выполнение индивидуальных заданий, отраженное в отчете по практике
8	Сбор, обработка и систематизация материалов для отчета	ПК-8	Пороговый уровень	Выполнение индивидуальных заданий, отраженное в отчете по практике
9	Подготовка отчета по практике	ПК-8	Пороговый уровень	Выполнение индивидуальных заданий, отраженное в отчете по практике

Комплект оценочных материалов:

Вопросы к зачету

1. Приведите основные принципы системной инженерии?
2. Каким образом были применены эти принципы к объекту исследования?
3. Опишите объект исследования с системных позиций?
4. Какие информационные технологии задействованы в осуществлении научного исследования?
5. Какие способы математического моделирования применялись при осуществлении научного исследования?
6. Какие способы компьютерного моделирования применялись при осуществлении научного исследования?
7. Какие задачи вы решали, как применялись при решении этих задач методы математического и компьютерного моделирования, современные информационные технологии?
8. Какая нотация использована для разработки информационной модели?
9. Опишите процесс, соответствующей вашей научной деятельности, проиллюстрируйте этот процесс при помощи разработанных моделей.
10. Оцените показатели эффективности информационной поддержки объекта исследования.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если в ходе прохождения практики он полностью реализовал все поставленные перед ним задачи и грамотно представил результаты;
- оценка «хорошо», если в ходе прохождения практики он полностью реализовал все поставленные перед ним задачи, но в представлении результатов имеются погрешности, не меняющие общее положительное впечатление;
- оценка «удовлетворительно», если в ходе прохождения практики он полностью реализовал все поставленные перед ним задачи, но в представлении результатов имеются значительные погрешности, не меняющие общее положительное впечатление;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если в ходе прохождения практики он не реализовал поставленные перед ним задачи.

При реализации практики используется балльно-рейтинговая оценка освоения компетенций.

Раздел, задание	Балл за конкретное задание	Число заданий	Баллы	
			Мин	Макс
Ознакомление с объектом исследования – процессом, деятельностью	10	1	0	10
Ознакомление с существующей информационной и технической поддержкой объекта исследований	10	1	0	10
Ознакомление с технологией сбора, регистрации и обработки информации для поддержки объекта	10	1	0	10
Изучение основных проектных решений по внедрению информационных систем на предприятии (в организации)	10	1	0	10
Выявление недостатков или слабых («узких») мест в работе информационной поддержки объекта исследования	10	1	0	10
Разработка конкретных предложений по совершенствованию существующей	10	1	0	10

информационной поддержки объекта исследований				
Участие в документировании научно-технического отчета по результатам исследования	10	1	0	10
Сбор, обработка и систематизация материалов для отчета	10	1	0	10
Подготовка отчета по практике	10	1	0	10

Типовые оценочные материалы

1. Кейс задача 1(Методы и средства проектирования программных интерфейсов,)

Осуществить проектирование программного интерфейса считывания/записи данных с прибора искатель повреждений изоляции подземных магистральных трубопроводов ИПИ-2000 тт1.410.022, предназначенного для обеспечения контроля за состоянием подземных магистральных трубопроводов. (В соответствии с представленным в фреймом данных необходимо составить алгоритм дешифрации данных, передаваемых по промышленной шине, при условии, что данные передаются последовательно в двоичном формате и на стороне приемника записываются в накопитель – файл с расширением .dat.

Для примера рассмотрим фрейм, представленный в таблице 1.

Таблица 1

Формат фрейма

Всего фреймов 0....4000				
byte	Назначение	Значение	Легенда	Комментарий
Символ начала каждого фрейма [				
1	файл	0...254	FILE	Номер серии записей 255 – признак пустой записи
2	объект(4b)+оператор(4b)	0..9 + 0..9	OBJMAN	Код объекта+код оператора, проводившего измерения
3	положение(msb)	0...65535	LOCATION	Координаты в градусах широта
4	положение (lsb)			долгота
5	частота	0...250X	FREQ	В Гц
6	Генерат.параметр (msb)	0...9999	GEN	
7	Генерат.параметр (lsb)			
8	час	0...24	HH	
9	минута	0...60	MN	
10	день	1...31	DD	
11	месяц(4b)+год (4b)	1...12 + 0..15	MY	
12	знак(1b)+множитель(3b)+данные(4msb)	0...3 + 0..15	DH1	Данные в вещественном формате
13	данные (lsb)		DL1	мкВ
16		255		
17	0..16 символов примечания		STRING	
32				
Символ окончания каждого фрейма]				

Значения параметров могут устанавливаться в следующих пределах:

- рабочая частота, Гц - 0, 100, 937,5	
- номер оператора	1...6
- номер объекта (трубопровода)	0...126
- номер базовой точки	0...16000
- начальный номер пикета	0...16000
- величина шага измерений	1...126
- ток стороннего источника	0...16000

Новые значения параметров войдут в силу только в том случае, если затем до выключения искателя будет произведена запись в память хотя бы одного измерения.

Вычисление номера пикета для каждой следующей точки измерения производится искателем автоматически с учетом установленных знака и величины шага в данной серии измерений; новый номер появляется на индикаторе сразу после записи в память искателя текущего измерения.

В искателе предусмотрены:

- возможность запоминания на точке измерения любой из 29 примет,
- проведение до 63 повторных измерений на одной точке,
- выбор либо "автоматического" (по единственному нажатию кнопки), либо "ручного" (с выбором момента записи в память) режима измерения,
- оценка сопротивления "штырь- грунт- штырь".

Для передачи накопленных в памяти искателя записей измерений необходимо подключить искатель к персональному компьютеру при помощи стандартного кабеля "DB9-DB9", включить искатель и затем из главного меню через пункт "СЕРВИС" перейти и запустить пункт "ОБМЕН с РС". После этого на персональном компьютере должна быть запущена служебная программа чтения файла. По окончании передачи файла искатель отключить от ПЭВМ.

Передача данных в персональный компьютер не изменяет содержимого памяти и рабочих параметров искателя.

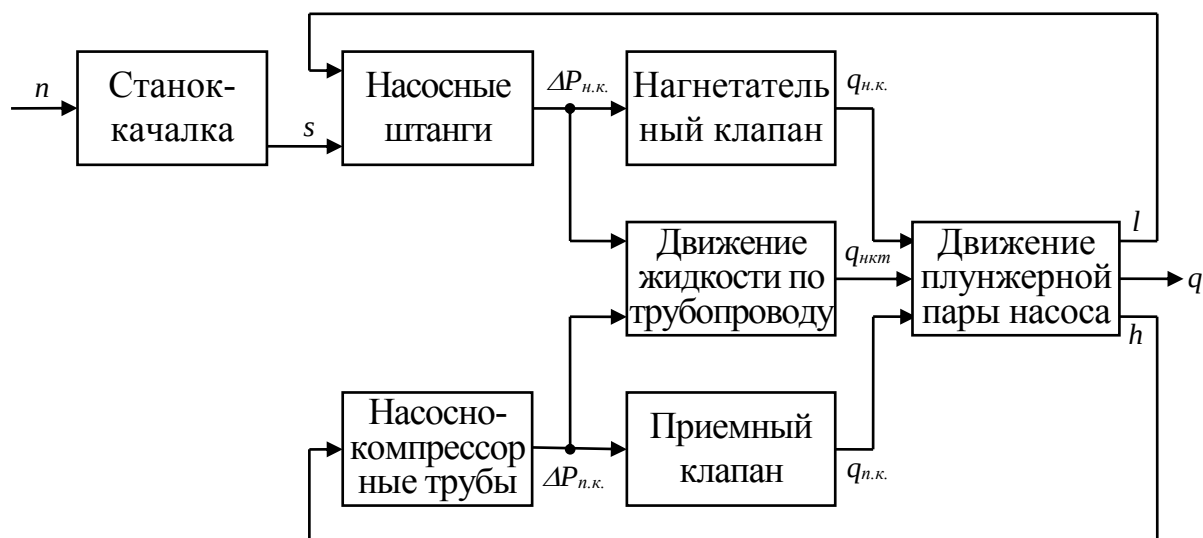
При проектировании программного интерфейса необходимо оформить следующую документацию:

Спецификацию требований пользователя или техническое задание на разработку программного обеспечения:

План менеджмента программного обеспечения.

2. Разработать математическую модель Установка СШН представляет собой сложную систему, состоящую из следующих взаимосвязанных частей: станок-качалка, насосно-компрессорные трубы с прикрепленным к их окончанию цилиндром насоса, насосные штанги, соединенные с плунжером насоса на одном конце и станком-качалкой на другом, независимо действующие нагнетательный и приемный клапаны, и откачиваемая скважинная жидкость, находящаяся в полости НКТ (рисунок 2.9).

Формализованный подход к описанию работы насосной установки, описанный в работах, не позволяет в полной мере учитывать динамику движения штанг, труб и жидкости. Нагнетательный и приемный клапаны не связаны жестко с положением плунжера и действуют независимо от него, их работа определяется давлением откачиваемой жидкости в плунжере и за его пределами (на приеме и на выкиде насоса). То есть для определения расхода жидкости через клапанные узлы необходимо знать динамику изменения давления жидкости в насосе а, следовательно, учитывать и движение насосных штанг и труб. При этом точное описание работы клапанных узлов позволит учитывать влияние запаздывания закрытия клапанов, а также влияние утечек, возникающих вследствие неплотного закрытия клапанов при их износе на подачу насоса.



n – частота качаний балансира; s – ход полированного штока;
 $\Delta P_{н.к.}$ – разность давлений у нагнетательного клапана; $\Delta P_{п.к.}$ – разность давлений у приемного клапана; $q_{н.к.}$ – мгновенный расход жидкости через нагнетательный клапан; $q_{п.к.}$ – мгновенный расход жидкости через приемный клапан;
 $q_{нкт}$ – мгновенный расход жидкости в НКТ; l – ход плунжера; h – ход цилиндра насоса; q – производительность установки

Рисунок 2.9 – Схема динамической модели установки СШН

Качество работы системы управления установкой СШН зависит от точности и полноты описания работы установки. Т.е. модель должна описывать работу всех упомянутых частей установки и, кроме того, учитывать факторы, влияющие на коэффициент подачи насоса.

Математическое моделирование установки СШН рассматривалось, например, в работах, однако разработанные в них модели не учитывают всех факторов, влияющих на коэффициент подачи насоса. Кроме того, существующие модели не описывают работу всех частей установки, таких как НКТ, нагнетательного и приемного клапанов и станка-качалки.

При разработке динамической модели установки СШН приняты следующие ограничения и упрощения: скважина вертикальная; колонны насосных штанг и НКТ рассматриваются как упругие стержни, откачиваемая жидкость однородная, однофазная.

Началом цикла работы установки считается момент, когда точка подвеса насосных штанг начинает движение из крайнего нижнего положения. При этом на насосные штанги действует только их собственный вес в жидкости, насосные трубы растянуты под действием собственного веса и веса столба жидкости, давление в плунжере равно давлению столба жидкости в НКТ.

Уравнение колебания насосных штанг можно записать в виде

$$(P_{пл} - P_{мп}) \cdot S_{пл} = m^{ум} \cdot \ddot{l} + r^{ум} \cdot \dot{l} + \mu^{nn} \cdot \dot{x} - k^{ум} \cdot (s - l), \quad (2.4)$$

где $S_{пл}$ – площадь поперечного сечения плунжера; $P_{пл}$ – давление жидкости в плунжере; $P_{тр}$ – давление жидкости над плунжером; s – ход точки подвеса колонны штанг; $\ddot{l}, \dot{l}, l$ – абсолютные ускорение, скорость и перемещение плунжера соответственно; $\dot{x}$ – скорость движения плунжера, относительно цилиндра насоса; $m_{шт}$ – масса штанг в жидкости; $\mu_{шт}$ – коэффициент

сопротивления среды, зависящий от вязкости нефти и глубины подвеса насоса; $\mu_{пп}$ – коэффициент трения в плунжерной паре; $k_{шт}$ – коэффициент упругости материала штанг,

$$k^{шт} = E \cdot S_{шт} / L;$$

E – модуль упругости металла штанг; $S_{шт}$ – площадь поперечного сечения штанг; L – общая длина штанг.

Уравнение колебания НКТ можно записать в виде

$$(P_{пр} - P_{пл}) \cdot S_{пл} = m^{мп} \cdot \ddot{h} + r^{мп} \cdot \dot{h} - \mu^{nn} \cdot \dot{x} - k^{мп} \cdot h - (\rho_{ж} g H_{ж} + P_{буф} - P_{в}) \cdot S_{пл}, \quad (2.5)$$

где $P_{пр}$ – давление на приеме насоса; $P_{буф}$ – буферное давление на устье скважины; $P_{в}$ – давление в затрубном пространстве; $H_{ж}$ – уровень жидкости в затрубном пространстве; $\ddot{h}, \dot{h}, h$ – абсолютные ускорение, скорость и перемещение цилиндра насоса соответственно; $m^{тр}$ – суммарная масса штанг в жидкости; $r^{тр}$ – коэффициент сопротивления среды; $\rho_{ж}$ – плотность откачиваемой жидкости; $k^{тр}$ – коэффициент упругости материала насосных труб,

$$k^{мп} = E \cdot S_{мп} / H;$$

E – модуль упругости металла насосно-компрессорных труб; $S_{тр}$ – площадь поперечного сечения штанг; H – общая длина НКТ.

Движение жидкости в НКТ опишем следующим уравнением:

$$\frac{P_{тр} - P_{буф}}{\rho_{ж} g} = \frac{v_{ж}^2}{2g} \cdot \sum \xi_{ном} + (L + l_0 - l) + H_{ин}, \quad (2.6)$$

где $\sum \xi_{ном}$ – коэффициент потери скоростного напора по длине и местных сопротивлений; l_0 – удлинение штанг под действием собственного веса в жидкости,

$$l_0 = \frac{\gamma \cdot L^2}{2E};$$

γ – удельный вес штанг в жидкости; $v_{ж}$ – скорость движения жидкости в НКТ; $H_{ин}$ – инерционный напор жидкости,

$$H_{ин} = \frac{P_{ин}}{\rho_{ж} \cdot g};$$

$P_{ин}$ – давление, создаваемое столбом жидкости в НКТ, при неустановившемся движении.

Для простоты приемный и нагнетательный клапаны рассматриваются как пластины, а движение жидкости через них – как истечение жидкости через щель площадью $S_{щ}$:

$$q_{щ} = \mu S_{щ} \sqrt{2g H_{щ}}, \quad (2.7)$$

где $q_{щ}$ – расход жидкости через клапан; μ – коэффициент, зависящий от степени открытия клапана;

$$H_{щ} = \Delta P / \rho_{ж} g; \quad (2.8)$$

ΔP – разница давлений над шариком и под ним;

$$S_{щ} = \pi \cdot d_{кл} \cdot h_{щ}; \quad (2.9)$$

$d_{кл}$ – диаметр клапана;

$$m^{ш} \ddot{h}_{ш} = -m^{ш} g + \Delta P \cdot S_{кл}; \quad (2.10)$$

$m^{ш}$ – масса шарика в жидкости; $h_{ш}$ – высота подъема шарика; $S_{кл}$ – площадь поперечного сечения клапана.

Для того чтобы система уравнений была замкнутой, запишем дополнительные уравнения, вытекающие из условия неразрывности потока жидкости:

$$\dot{x} = \dot{l} - \dot{h}, \quad (2.11)$$

$$\dot{l} \cdot S_{пл} = q_{нкт} \cdot \beta + q_{нк}, \quad (2.12)$$

$$\dot{h} \cdot (S_{mp} - S_{um}) = q_{нкт} \cdot \beta - q_{нк}, \quad (2.13)$$

где $q_{нк}$ – расход жидкости через приемный клапан; $q_{нк}$ – расход жидкости через нагнетательный клапан; $q_{нкт}$ – расход жидкости через НКТ,

$$q_{нкт} = v_{ж} \cdot (S_{mp} - S_{um}),$$

β – коэффициент сжимаемости жидкости.

Уравнения (2.11–2.13) пригодны в том случае, когда насос работает при полном наполнении и при отсутствии утечек. Для их учета необходимо ввести дополнительные параметры, учитывающие влияние утечек.

$$\dot{I} \cdot S_{пл} = q_{нкт} \cdot \beta + q_{нк} + q_{nn}^{ym} + q_{нкт}^{ym}, \quad (2.14)$$

$$\dot{h} \cdot (S_{mp} - S_{um}) = q_{нкт} \cdot \beta - q_{нк} - q_{газ} + q_{нкт}^{ym}, \quad (2.15)$$

где $q_{нкт}^{ym}$ – утечки, возникающие через неплотности в муфтовых соединениях насосных труб;

$q_{газ}$ – величина поступившего в полость цилиндра газа (то есть величина незаполнения насоса);

q_{nn}^{ym} – утечки через зазор между плунжером и цилиндром насоса, рассматриваемым как прямоугольная щель,

$$q_{nn}^{ym} = \frac{(P_{mp} - P_{пл}) \cdot \delta^3 \cdot s_z}{12 \cdot h_z \cdot \mu},$$

s_z – длина щели, определяемая диаметром плунжера; δ – ширина щели, равная половине разности диаметров цилиндра насоса и плунжера;

h_z – протяженность щели, равная длине плунжера; μ – вязкость жидкости.

Утечки через клапаны возникают из-за неплотной посадки шарика клапанного узла в седло. Поэтому их влияние можно учесть при расчете расхода жидкости через клапан по формулам (2.7–2.10) ограничением:

$$h_{ш}^{\min} \leq h_{ш},$$

где $h_{ш}^{\min}$ – минимальная высота поднятия шарика, при $h_{ш}^{\min} > 0$ клапан будет закрываться неполностью и соответственно через него будет происходить обратный ток жидкости (утечки).

Величины утечек в НКТ и в клапанных узлах, а также величину незаполнения насоса трудно описать формальным путем, поэтому их следует устанавливать в процессе адаптации модели.

Работа глубинного насоса при каждом движении плунжера вверх и вниз сопровождается изменением направления движения насосных штанг и переходом через некоторые положения с нулевой скоростью. Соответственно ускорению движения колонны штанг в течение одного цикла работы установки также меняется и скорость по величине и направлению. От величин скорости и ускорения зависят динамические нагрузки на штанги, а, значит, и истинная длина хода плунжера, причем влияние скорости и ускорений особо резко проявляется при спуске насосов на большие глубины.

Таким образом, поскольку штанги приводятся в движение посредством станка-качалки, от закона движения головки балансира станка-качалки зависит работа глубинного насоса. Закон движения головки балансира или точки подвеса штанг зависит от кинематической схемы станка-качалки, которая изучается путем кинематического анализа.

Теории кинематического анализа обычных балансирных станков-качалок можно разделить на три категории: элементарная теория, приближенная (уточненная) теория и точная теория.

По элементарной теории закон движения точки подвеса штанг – гармонический. Однако закон изменения пути $s=f(\varphi)$ при движении точки подвеса штанг станков-качалок хотя и аналогичен гармоническому, но существенно от него отличается (рисунок 2.10), что приводит к неверному определению инерционных нагрузок на колонну штанг. Поэтому для динамической модели установки СШН воспользуемся точной теорией кинематического анализа.

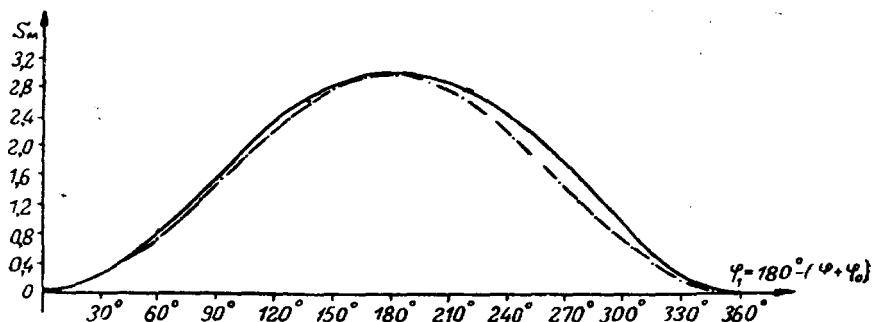


Рисунок 2.10 – Зависимость положения точки подвеса штанг от угла поворота кривошипа

Рабочий механизм обычных балансирных станков-качалок представляет собой шарнирный четырехзвенник, т.е. простейший плоский механизм I класса второго порядка, в котором неподвижное звено (база) представляется отрезком прямой, соединяющей точки качаний балансира с центром вращения кривошипа (рисунок 2.11).

Кинематическими параметрами станка-качалки являются длины звеньев r , l , k , k_1 , p (как постоянные) и угол поворота кривошипа φ (переменный параметр). Углы между звеньями r_1 , lk и kr обозначаются соответственно через α , β и γ .

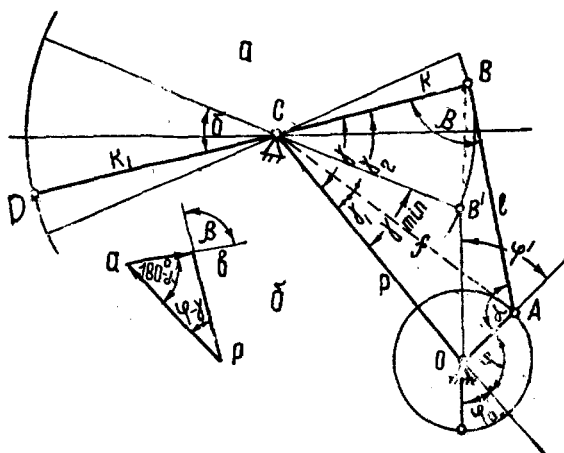
Путь, пройденный точкой подвеса штанг, равен:

$$s = k_1 \cdot \delta,$$

скорость точки подвеса штанг определяется формулой:

$$v = \omega \cdot r \cdot \frac{k_1 \sin \alpha}{k \sin \beta},$$

где значения углов α , β и δ – функции от угла φ поворота кривошипа.



OA – длина кривошипа; AB – длина шатуна; BC – длина заднего плеча балансира; DC – длина переднего плеча балансира CO – длина полюсного расстояния (база)

Рисунок 2.11 – Кинематическая схема станка-качалки

Таким образом, разработана динамическая математическая модель установки СШН, позволяющая моделировать различные условия и режимы работы установки. При этом модель позволяет учитывать влияние незаполнения насоса и утечек различного рода на работу установки.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение практик

7.1 Основная литература

1. Гвоздев В.Е. Элементы системной инженерии: методологические основы разработки программных систем на основе V-модели жизненного цикла/ М.Б.Гузаиров, В.Е.Гвоздев, Б.Г.Ильясов, О.Я.Бежаева –М.: Машиностроение, 2013. -180с.

2. Гвоздев В.Е. Практическое руководство по реализации программных проектов: учеб. пособие / В.Е.Гвоздев, Д.В.Блинова, О.Я.Бежаева, Уфимск. Гос. Авиац. Техн. Ун-т. – Уфа, УГАТУ, 2014. – 210 с.

3. Гвоздев В.Е., Колоденкова А.Е. Системные вопросы проектирования программных продуктов: Учебное пособие/В.Е.Гвоздев, А.Е.Колоденкова; Уфимск. Гос. Авиац. Техн. ун-т. – Уфа, АН РБ, издательство «Гилем», 2010.

4. В.Е.Гвоздев, О.Я. Бежаева, О.А.Ефремова, Г.И.Таназлы Программные проекты: базовые термины и определения.: учеб. Пособие/В.Е.Гвоздев и др.; Уфимск. Гос. Авиац. Техн. Ун-т. – Уфа, УГАТУ, 2011. – 218 с.

7.2 Дополнительная литература

1. Иванова Г.С.Технология программирования: Учебник для вузов. – 2-е изд., стереотип. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2008. – 2008. – 320 с.

2. Гагарина Л.Г., Кокорева Е.В., Виснадул Б.Д. Технология разработки программного обеспечения: учебное пособие /под ред. Л.Г.Гагариной. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА – М, 2008. – 400с.

3. Крылов Е.В. Техника разработки программ: В 2кн. Кн.2. Технология, надежность и качество программного обеспечения: Учебник / Е.В. Крылов, В.А. Острейковский, Н.Г. Типикин – М.: Высш. шк., 2008, -469с.

4. David Hoyle ISO – 9000. Quality Systems Handbook, 2001, 672 p.

5. Грекул, В. И. . Проектирование информационных систем : учебное пособие / В. И. Грекул, Г. Н. Денищенко, Н. Л. Коровкина .— 2-е изд., испр. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008 .— 300 с.

3. Гвоздев, В. Е. Словарь терминов в области программных проектов [Электронный ресурс] / В. Е. Гвоздев, А. Е. Колоденкова, О. Я. Бежаева ; УГАТУ .— Учебное электронное издание .— Уфа : УГАТУ, 2009 .— 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

7.3 Периодические издания

1. Проблемы управления.
2. Открытые системы. СУБД.

7.4 Интернет-ресурсы

1. "База и Генератор Образовательных Ресурсов" . URL: http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=120_Opt/opt002.the
2. "методы оптимизации". URL: <http://www.theweman.info/topics/t4.html>
3. "единое окно". URL: window.edu.ru
4. "za4et". URL: <http://www.za4et.net.ru/>

Порталы в области образования и информационных технологий

1. <http://www.edu.ru> – Федеральный портал «Российское образование»
2. <http://www.informika.ru> – ГосНИИ ИТТ «Информика»
3. <http://www.openet.ru> Российский портал открытого образования
4. <http://www.citforum.ru> Сервер информационных технологий

Библиотеки ЭЛЕКТРОННЫХ РЕСУРСОВ

1. <http://www.rsl.ru> Российская государственная библиотека (бывшая им. В.И. Ленина).
2. <http://www.nlr.ru> Российская национальная библиотека.
3. <http://www.gnpbu.iip.net> Государственная научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского.
4. <http://lcweb.loc.gov> Библиотека Конгресса США.
5. <http://www.gpntb.ru> Государственная публичная научно-техническая библиотека.
6. <http://www.km.ru> Портал "Кирилл и Мефодий".

7.5 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

Лицензионное программное обеспечение *MSOffice*, операционная система *Windows*.

8. Материально-техническое обеспечение практик

Для полноценного прохождения учебной практики на предприятии (базе практики) и на выпускающей кафедре технической кибернетики необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

1. Для проведения практических работ – компьютерный класс, оснащенный презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук), пакетами ПО общего назначения (MS Office, Visio и т.д.), пакетами программного обеспечения для проведения компьютерного моделирования, выходом в Интернет с доступом к электронным базам данных, демонстрационными стендами по технике безопасности и охране труда.
2. Для проведения лекций – аудитория (на предприятии – конференц-зал), оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО), а также комплект электронных презентаций.

10 Реализация практики лицами с ОВЗ

Выбор мест и способов прохождения практики для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется с учетом требований их доступности, а также рекомендованных условий и видов труда. В таком случае требования к структуре практики адаптируются под конкретные ограничения возможностей здоровья обучающегося, и отражаются в индивидуальном задании на практику.