

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета компьютерных технологий

И.А. Трещев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
Производственная практика (преддипломная практика)

Направление подготовки	<i>09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Информационное и программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем</i>

Обеспечивающее подразделение
<i>Кафедра «Проектирование, управление и разработка информационных систем»</i>

Комсомольск-на-Амуре 2026

Разработчик рабочей программы практики:

Доцент кафедры ПУРИС,
канд. техн. наук, доцент

(должность, степень, ученое звание)

А.Н. Петрова

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ПУРИС

(наименование кафедры)

А.Н. Петрова

Введение

Программа практики «Производственная практика (преддипломная практика)» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 918 19.09.2017, и основной профессиональной образовательной программы Информационное и программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем» по направлению 09.04.01 "Информатика и вычислительная техника".

Практическая подготовка осуществляется на основе стандартов:

Профессиональный стандарт 06.017 «Руководитель разработки программного обеспечения». Обобщенная трудовая функция А- Непосредственное руководство процессами разработки программного обеспечения

Профессиональный стандарт 06.004 «Специалист по тестированию в области информационных технологий». Обобщенная трудовая функция D - Разработка стратегии тестирования и управление процессом тестирования

Профессиональный стандарт 06.027 «Специалист по администрированию сетевых устройств информационно-коммуникационных систем». Обобщенная трудовая функция: F - Администрирование процесса поиска и диагностики ошибок сетевых устройств и программного обеспечения.

1 Аннотация практики

Вид практики	Производственная
Тип практики	преддипломная
Цель практики	Выполнить основную часть действий по подготовке и реализации заданий выпускной квалификационной работы (ВКР);
Задачи практики	В процессе прохождения преддипломной практики студент должен: • Уточнить анализ прототипов ПО, аналогичных по тематике с заданием ВКР; • Откорректировать техническое задание на выполнение ВКР; • Выполнить полный анализ и корректировку теоретического материала, необходимого для выполнения ВКР; • Провести доработку алгоритмов, методик, математических и т.п. моделей, необходимых для реализации задания ВКР; • Завершить экспериментальную часть ВКР (если необходимо). • Провести оптимизацию программного кода разработанного программного обеспечения по заданию ВКР; • Провести чистовую отладку и конечное тестирование разработанного ПО. Подготовить отчет по практике в виде чернового варианта полного текста пояснительной записки ВКР.
Способ проведения практики	стационарная, выездная

2 Перечень планируемых результатов обучения по практике, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс освоения практики «Производственная практика (преддипломная практика)» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой:

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по практике
Универсальные		
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений; методы критического анализа; основные принципы критического анализа. УК-1.2 Умеет получать новые знания на основе методов научного познания; собирать и анализировать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта. УК-1.3 Владеет навыками исследования в сфере профессиональной деятельности с применением системного подхода; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования и высказывания аргументированных оценочных суждений при решении проблемных профессиональных ситуаций.	Знать: - методы критического анализа и оценки современных научных достижений; методы критического анализа; основные принципы критического анализа. Уметь: - получать новые знания на основе методов научного познания; собирать и анализировать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта. Владеть: - навыками исследования в сфере профессиональной деятельности с применением системного подхода; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования и высказывания аргументированных оценочных суждений при решении проблемных профессиональных ситуаций.
Общепрофессиональные		
Профессиональные		
ПК-1	ПК-1.1 Знает технологию проектирования распределенных информационных систем, их	Знает

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по практике
	компонентов, протоколы их взаимодействия; методы и средства проверки работоспособности программного обеспечения; принципы организации руководства проектными разработками программного обеспечения; ПК-1.2 Умеет планировать, организовывать, руководить процессами разработки и проверки работоспособности распределенных информационных систем, их компонентов и протоколов их взаимодействия ПК-1.3 Владеет навыками планирования, реализации и руководства процессами проектирования и проверки работоспособности распределенных информационных систем, их компонентов и протоколов их взаимодействия	-протоколы взаимодействия распределенных систем. -состав, структуру, приемы разработки компонентов распределенных систем Умеет - планировать, организовывать, руководить процессами разработки распределенных систем Владеет -навыками планирования, организации и руководства процессами разработки распределенных систем,
ПК-2	ПК-2.1 Знает технологии проектирования систем с параллельной обработкой данных, высокопроизводительных систем, их компонентов ПК-2.2 Умеет планировать, организовывать, руководить и реализовывать проектирование систем с параллельной обработкой данных, высокопроизводительных систем, их компонентов ПК-2.3 Владеет навыками планирования, реализации и руководства проектированием систем с параллельной обработкой данных, высокопроизводительных систем, их компонентов	Знает состав, структуру, приемы разработки компонентов высокопроизводительных систем. Умеет реализовывать и руководить проектированием систем компонентов высокопроизводительных систем. Владеет приемами реализации и руководства проектированием систем высокопроизводительных систем
ПК-3	ПК-3.1 Знает технологии проектирования систем информатизации предприятия и их подразделения на основе Web- и CALS-технологий; ПК-3.2 Умеет планировать, организовать, руководить и реализовывать проектирование систем предприятий и их подразделений на основе Web- и CALS-технологий	Знает методики разработки Web приложений. Умеет использовать CALS системы в профессиональной деятельности. Владеет навыками разработки ПО с использованием Web технологий

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по практике
	ПК-3.3 Владеет навыками планирования, реализации и руководства проектированием систем информатизации предприятий и их подразделений на основе Web- и CALS-технологий	

3 Место практики в структуре образовательной программы

Практика входит в состав блока 2 «Практики» и относится к обязательной части.

Место практики (этап формирования компетенции) отражено в схеме формирования компетенций, представленной в документе Оценочные материалы, размещенном на сайте университета www.knastu.ru / Наш университет / Образование / 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» / Оценочные материалы.

«Производственная практика (преддипломная практика)» полностью реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем выполнения практических заданий на производстве.

4 Структура и содержание практики

4.1 Структура и содержание дисциплины для очной формы обучения

Практика «Производственная практика (преддипломная практика)» проводится на 2 курсе в 4 семестре;

Общая трудоемкость практики составляет 6 з.е. (216 акад. час.)

Продолжительность практики 4 нед. в соответствии с утвержденным календарным учебным графиком.

Таблица – Структура и содержание практики по разделам (этапам)

Наименование разделов	Содержание раздела (этапа) практики	Форма проведения или контроля	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1 Подготовительный этап			
Организационные мероприятия	Организационно-документационные действия по выводу группы на практику	Подготовка приказов, согласование с предприятием, проведение организационных собраний с группой	2
	Инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности, охране труда, правилам внутреннего распорядка.	Лекция	2
Текущий контроль		Запись в журнале инструктажа	
	Прибытие на рабочее место.	Запись в дневнике	
Раздел 2 Основной этап			

Наименование разделов	Содержание раздела (этапа) практики	Форма проведения или контроля	Трудоемкость (в часах)
Тема 1 Подготовительный этап выполнения ВКР	Задание 1. Уточнение анализа прототипов ПО, аналогичных по тематике с заданием ВКР, корректировка технического задания на выполнение ВКР.	Раздел отчета	30
Тема 2 Методологические инструменты выполнения ВКР	Задание 2. Выполнить повторный анализ и корректировку теоретического материала, необходимого для выполнения ВКР;	Раздел отчета	30
	Задание 3. Провести доработку алгоритмов, методик, математических и т.п. моделей, необходимых для реализации задания ВКР.	Раздел отчета	30
Тема 3 Разработка/сопровождение программного обеспечения	Задание 4. Провести исправление и оптимизацию программного кода разработанного программного обеспечения по заданию ВКР;	Раздел отчета	36
	Задание 5. Провести чистовую отладку и контрольное тестирование разработанного ПО.	Программный код, Исполняемый файл (или руководство оператора по сопровождению ПО)	17
Тема 4 Написание глав магистерской диссертации	Задание 6. Подготовить черновой вариант пояснительной записки ВКР.	Текст пояснительной записки ВКР	55
	Получение заполненного дневника практики и отзыва от руководителя практики от профильной организации	Дневник по практике	
Раздел 3 Завершающий этап			
	Анализ собранных материалов, составление и оформление отчета по практике.	Отчет по практике	4
Текущий контроль ИКР	Защита отчета по практике.	Собеседование	2
			8
Промежуточная аттестация по практике		Зачет с оценкой	

4.2 Структура и содержание дисциплины для очно-заочной формы обучения

Практика «Производственная практика (преддипломная практика)» проводится на

3 курсе в 5 семестре.

Общая трудоемкость практики составляет 6 з.е. (216 акад. час.)

Продолжительность практики 4 нед. в соответствии с утвержденным календарным учебным графиком.

Таблица – Структура и содержание практики по разделам (этапам)

Наименование разделов	Содержание раздела (этапа) практики	Форма проведения или контроля	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1 Подготовительный этап			
Организационные мероприятия	Организационно-документационные действия по выводу группы на практику	Подготовка приказов, согласование с предприятием, проведение организационных собраний с группой	2
	Инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности, охране труда, правилам внутреннего распорядка.	Лекция	2
Текущий контроль		Запись в журнале инструктажа	
	Прибытие на рабочее место.	Запись в дневнике	
Раздел 2 Основной этап			
Тема 1 Подготовительный этап выполнения ВКР	Задание 1. Уточнение анализа прототипов ПО, аналогичных по тематике с заданием ВКР, корректировка технического задания на выполнение ВКР.	Раздел отчета	30
Тема 2 Методологические инструменты выполнения ВКР	Задание 2. Выполнить повторный анализ и корректировку теоретического материала, необходимого для выполнения ВКР;	Раздел отчета	30
	Задание 3. Провести доработку алгоритмов, методик, математических и т.п. моделей, необходимых для реализации задания ВКР.	Раздел отчета	30
Тема 3 Разработка\сопровождение программного обеспечения	Задание 4. Провести исправление и оптимизацию программного кода разработанного программного обеспечения по заданию ВКР;	Раздел отчета	36
	Задание 5. Провести чистовую отладку и контрольное тестирование разработанного ПО.	Программный код, Исполняемый файл (или руководство оператора по сопровождению ПО)	21

Наименование разделов	Содержание раздела (этапа) практики	Форма проведения или контроля	Трудоемкость (в часах)
Тема 4 Написание глав магистерской диссертации	Задание 6. Подготовить черновой вариант пояснительной записки ВКР.	Текст пояснительной записки ВКР	55
	Получение заполненного дневника практики и отзыва от руководителя практики от профильной организации	Дневник по практике	
Раздел 3 Завершающий этап			
	Анализ собранных материалов, составление и оформление отчета по практике.	Отчет по практике	4
Текущий контроль ИКР	Защита отчета по практике.	Собеседование	2
			4
Промежуточная аттестация по практике		Зачет с оценкой	

5 Формы отчетности по практике

Формами отчетности по практике являются:

1. Дневник по практике, который содержит:

- ФИО студента, группа, факультет;
- номер и дата выхода приказа на практику;
- сроки прохождения практики;
- ФИО руководителей практики от университета и профильной организации, их должности;
- цель и задание на практику;
- рабочий график проведения практики;
- путёвка на практику;
- график прохождения практики;
- отзыв о работе студента.

2. Отчет обучающегося по практике.

В отчет по практике включаются:

- титульный лист;
- содержание;
- индивидуальное задание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

6 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по практике

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для

оценивания результатов прохождения практики хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде, также фонды оценочных средств доступны студентам в личном кабинете – раздел учебно-методическое обеспечение.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

7.1 Основная литература

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы представлен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет* / *Образование* / 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» / *Рабочий учебный план* / *Реестр литературы*.

7.2 Методические указания для студентов по выполнению заданий практики

Методические указания для выполнения производственной практики (научно-исследовательской работы) расположены в электронной системе университета и доступны в ЛК студента в разделе Учебно-методическое обеспечение.

7.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по практике

Каждому обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор.

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет* / *Образование* / 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» / *Рабочий учебный план* / *Реестр ЭБС*.

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета

<https://knastu.ru/page/3244>

7.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения практики

На странице НТБ можно воспользоваться интернет-ресурсами открытого доступа по укрупненной группе направлений и специальностей (УГНС) 09.00.00 Информатика и вычислительная техника: **<https://knastu.ru/page/539>**

8 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и календарным учебным графиком. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачёт / переаттестацию соответствующих практик, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного прохождения.

В соответствии с СТО У.012-2018 перезачёт практики осуществляется при условии, что её вид и продолжительность, указанные в представленных обучающимся документах об образовании, соответствуют учебному плану образовательной программы с учётом

направленности (профиля) / специализации. Переаттестация по практике проводится в следующих случаях:

- наименование ранее пройденной практики не совпадает с действующим учебным планом, но компетенции по практике полностью совпадают;
- наименование ранее пройденной практики совпадает с действующим учебным планом, но компетенции совпадают частично;
- не совпадает профиль образовательной программы;
- трудоёмкость пройденной практики совпадает с трудоёмкостью практики в действующем учебном плане менее чем на 80 %;
- прохождение практики осуществлялось более пяти лет назад с момента выдачи документов об образовании.

8.1 Образовательные технологии

В процессе прохождения практики используются следующие технологии:

Стандартные методы обучения:

- самостоятельная работа обучающихся вне аудитории, в которую включается выполнение заданий практики в соответствии с индивидуальным заданием и рекомендованными источниками литературы;
- освоение методов анализа информации и интерпретации результатов;
- выполнение письменных аналитических и расчетных заданий в рамках практики с использованием рекомендуемых информационных источников (учебники, издания периодической печати, сайты в сети Интернет);
- консультации преподавателя по актуальным вопросам, возникающим у студентов в ходе прохождения практики; методологии выполнения практических заданий, подготовке отчета по практике, выполнению аналитических заданий.

Методы обучения с применением интерактивных форм:

Для выполнения индивидуального задания и формирования отчета по практике обучающиеся используют широкий арсенал программных продуктов (п. 8.6).

Прохождение практики предполагает использование технологий:

- электронно-библиотечных систем для самостоятельного изучения научной и учебно-методической литературы;
- справочно-правовых систем, в том числе, КонсультантПлюс;
- информационные технологии для сбора, хранения и обработки информации.

9.2 Самостоятельная работа обучающихся по практике

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений, навыков без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета и объекта прохождения практики.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

8.3 Методические рекомендации для обучающихся по прохождению практики

Права и обязанности студентов

Во время прохождения практики студенты имеют право:

- получать информацию, не раскрывающую коммерческой тайны организации для выполнения программы и индивидуального задания практики;
- с разрешения руководителя организации и руководителей ее структурных подразделений пользоваться информационными ресурсами организации;
- получать компетентную консультацию специалистов организации по вопросам, предусмотренным заданием практики;
- принимать непосредственное участие в профессиональной деятельности организации - базы практики.

Перед прохождением практики студенты обязаны:

- ознакомиться с программой прохождения практики по направлению подготовки «Направление_подготовки» и внимательно изучить ее;
- выбрать место прохождения практики и написать заявление;
- оформить дневник практики;
- разработать календарный план прохождения этапов практики.

Во время прохождения практики студенты обязаны:

- выполнить программу практики;
- вести дневник практики о характере выполненной работы и достигнутых результатах;
- подчиняться действующим в организации правилам внутреннего распорядка дня;
- соблюдать требования трудовой дисциплины;
- изучить и строго соблюдать правила эксплуатации оборудования, техники безопасности, охраны труда и другие условия работы в организации.

По окончании практики студенты обязаны:

- оформить все отчетные документы.

Порядок ведения дневника

В соответствии с РИ 7.5-2 «Организация и проведение практик обучающихся» все студенты в обязательном порядке ведут дневники по практике. В дневнике отмечаются: сроки, отдел, участок работы, виды выполненных работ, фиксируется участие студента в различных мероприятиях.

Дневник прохождения производственной практики должен содержать:

- ежедневные записи о выполняемых действиях с указанием даты, фактического содержания и объема действия, названия места выполнения действия, количества дней или часов, использованных на выполнение действия, возможные замечания
- предложения студента-практиканта. После каждого рабочего дня надлежащим образом оформленный дневник представляется студентом-практикантом на подпись непосредственного руководителя практики по месту прохождения практики, который заверяет соответствующие записи своей подписью;

- по итогам практики в конце дневника ставится подпись непосредственного руководителя производственной практики, которая, как правило, заверяется печатью.

Составление отчета по практике

Отчет по практике «Производственная практика (преддипломная практика)» выполняется в печатном варианте в соответствии с требованиями РД 013-2016 «Текстовые студенческие работы. Правила оформления» и подшивается в папку (типа «скоросшиватель»). Отчет состоит из: введения, основной части, заключения, списка литературы и приложений.

Введение должно отражать актуальность практики «Производственная практика (преддипломная практика)», ее цель и задачи (какие виды практической деятельности и какие умения, навыки планирует приобрести студент) (1,5 - 2 страницы).

Основная часть включает в себя характеристику объекта исследования, сбор и обработку соответствующей статистической, технической, нормативно-правовой и (или) иной информации по предмету исследования, в т.ч. с использованием профессионального программного обеспечения и информационных технологий. По возможности, включаются в отчет и элементы научных исследований. Содержание основной части минимум 11 страниц.

В заключении приводятся общие выводы и предложения, а также краткое описание проделанной работы и даются практические рекомендации.(1,5 - 2 страницы).

Список литературы состоит из нормативно-правовых актов, учебников и учебных пособий, научных статей, использованных в ходе выполнения индивидуального задания.

Приложения помещают после списка литературы в порядке их отсылки или обращения к ним в тексте. В качестве приложений рекомендуется предоставлять копии документов, бланков договоров, организационно-распорядительных документов, аналитических таблиц, иных документов, иллюстрирующих содержание основной части.

По окончании практики в последний рабочий день студенты оформляют и представляют отчет по практике и все необходимые сопроводительные документы.

Отчет и характеристика рассматриваются руководителем практики «Производственная практика (преддипломная практика)» от кафедры. Отчет предварительно оценивается и допускается к защите после проверки его соответствия требованиям, предъявляемым данными методическими указаниями. Защита отчетов организуется в форме собеседования. По результатам защиты руководитель выставляет общую оценку, в которой отражается качество представленного отчета и уровень подготовки студента к практической деятельности; результаты оцениваются по пятибалльной системе. При неудовлетворительной оценке студент должен повторно пройти практику.

Сданный на кафедру отчет и результат защиты, зафиксированный в ведомости и зачетной книжке студента, служат свидетельством успешного окончания практики «Производственная практика (преддипломная практика)».

9 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по практике

9.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по практике

Состав программного обеспечения, необходимого для прохождения практики, приведен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» / Рабочий учебный план / Реестр ПО.*

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:

<https://knastu.ru/page/1928>

9.2 МТО практики

Практика проводится в структурном подразделении университета и/или учреждениях и организациях, с которыми заключены договора о практической подготовке. Выполнение отчета, подготовка презентационных материалов может осуществляться студентом на базе Университета в аудиториях, библиотеке.

Для реализации программы практики в структурном подразделении ФГБОУ ВО «КНАГУ» используется материально-техническое обеспечение, необходимое для выполнения индивидуальных заданий и подготовки отчета по практике, а именно: офисная мебель, оргтехника и компьютерная техника с выходом в ЭИОС университета и интернет.

Для реализации программы практики «Учебная практика (ознакомительная практика)» на базе профильной организации используется материально-техническое обеспечение, указанное в договорах о практической подготовке или договорах о сетевом взаимодействии.

10 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение практики обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).
- Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:
 - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
 - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
 - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Производственная практика (преддипломная практика)

Направление подготовки	09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»
Направленность (профиль) образовательной программы	Информационное и программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем
Квалификация выпускника	магистр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	очная
Технология обучения	традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
2	4	6

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>Зачет с оценкой</i>	<i>Кафедра «ПУРИС»</i>

1 Перечень планируемых результатов обучения по практике, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по практике
Универсальные		
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений; методы критического анализа; основные принципы критического анализа. УК-1.2 Умеет получать новые знания на основе методов научного познания; собирать и анализировать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта. УК-1.3 Владеет навыками исследования в сфере профессиональной деятельности с применением системного подхода; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования и высказывания аргументированных оценочных суждений при решении проблемных профессиональных ситуаций.	Знать: - методы критического анализа и оценки современных научных достижений; методы критического анализа; основные принципы критического анализа. Уметь: - получать новые знания на основе методов научного познания; собирать и анализировать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта. Владеть: - навыками исследования в сфере профессиональной деятельности с применением системного подхода; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования и высказывания аргументированных оценочных суждений при решении проблемных профессиональных ситуаций.
Общепрофессиональные		
Профессиональные		
ПК-1	ПК-1.1 Знает технологию проектирования распределенных информационных систем, их	Знает

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по практике
	компонентов, протоколы их взаимодействия; методы и средства проверки работоспособности программного обеспечения; принципы организации руководства проектными разработками программного обеспечения; ПК-1.2 Умеет планировать, организовывать, руководить процессами разработки и проверки работоспособности распределенных информационных систем, их компонентов и протоколов их взаимодействия ПК-1.3 Владеет навыками планирования, реализации и руководства процессами проектирования и проверки работоспособности распределенных информационных систем, их компонентов и протоколов их взаимодействия	-протоколы взаимодействия распределенных систем. -состав, структуру, приемы разработки компонентов распределенных систем Умеет - планировать, организовывать, руководить процессами разработки распределенных систем Владеет -навыками планирования, организации и руководства процессами разработки распределенных систем,
ПК-2	ПК-2.1 Знает технологии проектирования систем с параллельной обработкой данных, высокопроизводительных систем, их компонентов ПК-2.2 Умеет планировать, организовывать, руководить и реализовывать проектирование систем с параллельной обработкой данных, высокопроизводительных систем, их компонентов ПК-2.3 Владеет навыками планирования, реализации и руководства проектированием систем с параллельной обработкой данных, высокопроизводительных систем, их компонентов	Знает состав, структуру, приемы разработки компонентов высокопроизводительных систем. Умеет реализовывать и руководить проектированием систем компонентов высокопроизводительных систем. Владеет приемами реализации и руководства проектированием систем высокопроизводительных систем
ПК-3	ПК-3.1 Знает технологии проектирования систем информатизации предприятия и их подразделения на основе Web- и CALS-технологий; ПК-3.2 Умеет планировать, организовать, руководить и реализовывать проектирование систем предприятий и их подразделений на основе Web- и CALS-технологий	Знает методики разработки Web приложений. Умеет использовать CALS системы в профессиональной деятельности. Владеет навыками разработки ПО с использованием Web технологий

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по практике
	ПК-3.3 Владеет навыками планирования, реализации и руководства проектированием систем информатизации предприятий и их подразделений на основе Web- и CALS-технологий	

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Формируемая компетенция	Контролируемое задание на практику	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
УК-1	Задание 1. Уточнение анализа прототипов ПО, аналогичных по тематике с заданием ВКР, корректировка технического задания на выполнение ВКР.	Раздел отчета: техническое задание на выполнение ВКР.	Представляет общую характеристику методов и средств разработки технического задания Демонстрирует практическое использование требований ЕСПД при разработке ТЗ. Формулирует выводы и рекомендации по результатам анализа соответствия разработанного ТЗ стандартам программирования.
	Задание 2. Выполнить повторный анализ и корректировку теоретического материала, необходимого для выполнения ВКР;	Материалы с повторным анализом и корректировкой теоретического материала, необходимого для выполнения ВКР; Отчет по доработке алгоритмов, методик, математических и т.п. моделей, необходимых для реализации задания ВКР.	Знает синтаксис языков разработки алгоритмов и компьютерного моделирования. Демонстрирует практическое использование систем разработки компьютерных моделей. Формулирует выводы и рекомендации по методикам, алгоритмам и аппаратному обеспечению разрабатываемого ТЗ на ПО.
ПК-1	Задание 3. Провести доработку алгоритмов, методик, математических и т.п. моделей, необходимых для реализации задания ВКР.	Разработанный и отлаженный модуль ПО для ВКР.	

	Задание 4. Провести исправление и оптимизацию программного кода разработанного программного обеспечения по заданию ВКР;	Черновой вариант пояснительной записки ВКР.	. Знает алгоритмы решения задач управления и проектирования объектов автоматизации, Демонстрирует практическое использование систем разработки ПО.
ПК-2	Задание 5. Провести чистовую отладку и контрольное тестирование разработанного ПО.		Демонстрирует собственное разработанное ПО. Формулирует выводы и рекомендации по методикам, алгоритмам и аппаратному обеспечению разрабатываемого ПО.
ПК-3	Задание 6. Подготовить черновой вариант пояснительной записки ВКР.		Знает правила формирования научных отчетов. Демонстрирует практическое использование систем для создания отчетов по ПО. Формулирует выводы и рекомендации по результатам тестирования разработанного ПО

Промежуточная аттестация проводится в форме *Зачета с оценкой*.

Зачет с оценкой определяется с учетом следующих составляющих:

1. Содержания отзыва о работе студента от руководителя профильной организации и от университета с учетом результатов текущего контроля.
2. Результаты промежуточной аттестации.

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты практики.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРАКТИКИ

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценива- ния	Критерии оценивания
1	Раздел отчета: техническое задание на выполнение ВКР.	1-4 день практики	5 баллов	0 баллов – анализ не составлен. 2 балла – анализ представлен с ошибками и в сжатой форме. 4 балла – анализ составлен с неточностями. 5 баллов – анализ полный и без ошибок.
2	Материалы с повторным анализом и корректировкой теоретического материала, необходимого для выполнения ВКР;	5-10 день практики	10 баллов	0 баллов – анализ/доработка не составлена. 3 балла – анализ/доработка неполная. 5 баллов – анализ/доработка полная, но допущены ошибки. 8 баллов – анализ/доработка полная, но допущены неточности. 10 баллов – анализ/доработка полная, без ошибок.
3	Отчет по доработке алгоритмов, методик, математических и т.п. моделей, необходимых для реализации задания ВКР.		10 баллов	
4	Исправленный и оптимизированный программный код разработанного программного обеспечения по заданию ВКР;	11-20 день практики	20 баллов	0 баллов – оптимизация ПО не проведена. 5 баллов – оптимизация ПО выполнена не полностью. 10 баллов – оптимизация ПО полная, но допущены ошибки. 15 баллов – оптимизация ПО полная, но допущены неточности. 20 баллов – оптимизация ПО полная, без ошибок.
5	Разработанный и отлаженный модуль ПО для ВКР.	21-28 день практики	45 баллов	0 баллов – отладка ПО не выполнена. 15 баллов – отладка ПО выполнена не грамотно. 30 баллов – отладка ПО выполнена с неточностями. 45 баллов – отладка ПО выполнена без ошибок.
6	Черновой вариант пояснительной записки ВКР.	21-28 день	10 баллов	0 баллов – черновой вариант не составлен. 15 баллов – черновой вариант составлен с ошибками. 30 баллов – черновой вариант составлен с неточностями. 45 баллов – черновой вариант составлен без ошибок.
Итого (максимально возможная сумма баллов)			100 баллов	

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценива- ния	Критерии оценивания
Критерии оценки результатов текущего контроля: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно»; 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно»; 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо»; 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично».				

ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА РУКОВОДИТЕЛЯ ОТ ПРОФИЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ
заполняется в дневнике практики по форме:

ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА
руководителя практики от профильной организации

№	Показатели прохождения практики			Количественный показатель			
				Оценка			
				5	4	3	2
	Качество выполнения заданий						
	Уровень подготовки обучающегося						
	Перечень компетенций, осваиваемых на практике			Оценка уровня сформированности компетенции			
	Кодовое обозначение компетенции	Название компетенции	Контрольные задания	5	4	3	2
1	УК-1	Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;	Задание 1. Уточнение анализа прототипов ПО, аналогичных по тематике с заданием ВКР, корректировка технического задания на выполнение ВКР.				

2		Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	Задание 2. Выполнить повторный анализ и корректировку теоретического материала, необходимого для выполнения ВКР;				
3	ПК-1	Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.	Задание 3. Провести доработку алгоритмов, методик, математических и т.п. моделей, необходимых для реализации задания ВКР.				
4		Способен руководить проектированием распределенных информационных систем, их компонентов и протоколами их взаимодействия	Задание 4. Провести исправление и оптимизацию программного кода разработанного программного обеспечения по заданию ВКР;				
5	ПК-2	Способен руководить проектированием систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем и их компонентов	Задание 5. Провести чистовую отладку и контрольное тестирование разработанного ПО.				
6	ПК-3	Способен руководить разработкой и реализацией систем информатизации предприятий и их подразделений на основе Web- и CALS-технологий	Задание 6. Подготовить черновой вариант пояснительной записки ВКР.				
Итоговая оценка руководителя практики от профильной организации							

Показатели прохождения практики		Шкала оценивания	Критерии оценивания
1	Качество выполнения заданий	5 баллов	2 балла - студент допустил ошибки в выборе методов и последовательности решения задания. 3 балла – студент обнаружил умение правильно выбрать метод решения задания, но допустил ошибки на этапе его реализации. 4 балла – студент обнаружил умение правильно выбрать метод и последовательность решения задания, но допустил неточности на этапе реализации. 5 баллов – студент обнаружил умение правильно и эффективно решать задания.
2	Уровень подготовки обучающегося	5 баллов	2 балла – студент обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий по практике.

Показатели прохождения практики		Шкала оценивания	Критерии оценивания
			3 балла – студент показал знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий по практике, знаком с основной литературой. 4 балла – студент показал полное знание учебного материала, успешно выполнил задания по практике, усвоил основную литературу. 5 баллов – студент показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания по практике, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой.
3	Уровень сформированности компетенций	5 баллов	См. Критерии оценки заданий текущего контроля

ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА РУКОВОДИТЕЛЯ ОТ УНИВЕРСИТЕТА

заполняется в дневнике практики по форме:

ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА

руководителя практики от университета

Перечень компетенций, осваиваемых на практике					Оценка уровня сформированности компетенции*			
					5	4	3	2
№	Кодовое обозначение компетенции	Название компетенции	Контрольные задания					
1	УК-1	Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;	Задание 1. Уточнение анализа прототипов ПО, аналогичных по тематике с заданием ВКР, корректировка технического задания на выполнение ВКР.					
2		Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	Задание 2. Выполнить повторный анализ и корректировку теоретического материала, необходимого для выполнения ВКР;					

3	ПК-1	Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.	Задание 3. Провести доработку алгоритмов, методик, математических и т.п. моделей, необходимых для реализации задания ВКР.				
4		ПСпособен руководить проектированием распределенных информационных систем, их компонентов и протоколами их взаимодействия	Задание 4. Провести исправление и оптимизацию программного кода разработанного программного обеспечения по заданию ВКР;				
5	ПК-2	Способен руководить проектированием систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем и их компонентов	Задание 5. Провести чистовую отладку и контрольное тестирование разработанного ПО.				
6	ПК-3	Способен руководить разработкой и реализацией систем информатизации предприятий и их подразделений на основе Web- и CALS-технологий	Задание 6. Подготовить черновой вариант пояснительной записки ВКР.				
Итоговая оценка руководителя практики от университета							

* См. Критерии оценки заданий текущего контроля

ОБЩАЯ ОЦЕНКА УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

заполняется в дневнике практики по форме:

Контролируемая компетенция	Задание на практику	Оценка руководителя от профильной организации	Оценка руководителя от университета	Средняя оценка	Вывод об уровне сформированности компетенции на данном этапе*
УК-1	Задание 1. Уточнение анализа прототипов ПО, аналогичных по тематике с заданием ВКР, корректировка технического задания на выполнение ВКР.				
	Задание 2. Выполнить повторный анализ и корректировку теоретического материала, необходимого для выполнения ВКР;				

ПК-1	Задание 3. Провести доработку алгоритмов, методик, математических и т.п. моделей, необходимых для реализации задания ВКР.				
	Задание 4. Провести исправление и оптимизацию программного кода разработанного программного обеспечения по заданию ВКР;				
ПК-2	Задание 5. Провести чистовую отладку и контрольное тестирование разработанного ПО.				
ПК-3	Задание 6. Подготовить черновой вариант пояснительной записки ВКР.				
Итоговая оценка					

- * 5 – умения и навыки сформированы в полном объеме
 4 – умения и навыки сформированы в достаточном объеме
 3 – умения и навыки сформированы частично
 2 – умения и навыки не сформированы

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

	Наименование оценочного средства	Шкала оценивания	Критерии оценивания
1	Отчёт по практике	5 баллов	2 балла – отчёт по практике логически не структурирован, выводы и результаты исследования не обоснованы. 3 балла – отчёт по практике логически структурирован, имеет целевую направленность, выводы и результаты исследования обоснованы, но допущены ошибки в их формулировке и оформлении, 4 балла – отчёт по практике логически структурирован, имеет целевую направленность, выводы и результаты исследования обоснованы, но допущены неточности в их формулировке. 5 баллов – отчёт по практике логически структурирован, имеет целевую направленность, выводы и результаты исследования обоснованы и грамотно оформлены, являются практически значимыми.

ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА ПО ПРАКТИКЕ

Итоговая оценка по практике определяется как сумма средневзвешенных оценок по всем оценочным средствам и отзывам о работе студента по формуле: $0,5 \cdot \text{общая оценка уровня сформированности компетенций} + 0,1 \cdot \text{оценка за качество выполнения заданий} + 0,1 \cdot \text{оценка за уровень подготовки обучающегося} + 0,1 \cdot \text{оценка за качество подготовки отчёта по практике} + 0,2 \cdot \text{оценка за результаты промежуточной аттестации}$

Общая оценка уровня сформированности компетенций		Из таблицы Общая оценка Дневника практики
Отзыв о работе студента руководителя от профильной организации	Качество выполнения заданий	Из таблицы Отзыв руководителя от профильной организации Дневника практики
	Уровень подготовки обучающегося	Из таблицы Отзыв руководителя от профильной организации Дневника практики
Оценочные средства для промежуточной аттестации	Отчет по практике	
	Собеседование (опрос)	
Итоговая оценка		

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

Примеры индивидуальных заданий

1. Выполнить разработку программного обеспечения для системы управления штыревым прессом.
2. Разработка и исследование программных модулей для работы в сети по протоколам мультимплексного канала информационного обмена.
3. Исследование влияния структуры базы данных на производительность информационной системы.
4. Разработка программного обеспечения для определения оптимальных параметров для волнового генератора".
5. Исследование возможностей предметно-ориентированного подхода при решении задачи «журнал заявок».
6. Разработка приложения в среде NX для автоматизации корректировки параметров операции механической обработки, с исследованием эффективности таких приложений.
7. Исследование способов повышения производительности Web-приложений в автоматизированных системах.
8. Исследование и проектирование компьютерных моделей дикторонезависимых автоматизированных систем.
9. Расчет производительности ограниченных вычислительных конвейеров автоматизированных систем.
10. Автоматизация создания сквозного технологического механообрабатывающего производства в среде TeamCenter/NX CAM.

Методические указания обучающимся по прохождению практики

Права и обязанности студентов

Во время прохождения практики студенты имеют право:

- получать информацию, не раскрывающую коммерческой тайны организации для выполнения программы и индивидуального задания практики;
- с разрешения руководителя организации и руководителей ее структурных подразделений пользоваться информационными ресурсами организации;
- получать компетентную консультацию специалистов организации по вопросам, предусмотренным заданием практики;
- принимать непосредственное участие в профессиональной деятельности организации - базы практики.

Перед прохождением практики студенты обязаны:

- ознакомиться с программой прохождения практики по направлению подготовки: 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и внимательно изучить ее;
- выбрать место прохождения практики и написать заявление;
- если для практики выбрано предприятие, не входящее в перечень вуза предприятий с централизованными договорами на практику, то студент должен получить на кафедре проект договора на практику, подписать его на предприятии и предоставить в УМУ КнАГУ.
- оформить дневник практики;
- разработать календарный план прохождения этапов практики.

Во время прохождения практики студенты обязаны:

- выполнить программу практики;
- вести дневник практики о характере выполненной работы и достигнутых результатах;
- подчиняться действующим в организации правилам внутреннего распорядка дня;
- соблюдать требования трудовой дисциплины;
- изучить и строго соблюдать правила эксплуатации оборудования, техники безопасности, охраны труда и другие условия работы в организации.

По окончании практики студенты обязаны:

- оформить все отчетные документы.

Порядок ведения дневника

В соответствии с РИ 7.5-2 «Организация и проведение практик обучающихся» все студенты в обязательном порядке ведут дневники по практике. В дневнике отмечаются: сроки, отдел, участок работы, виды выполненных работ, фиксируется участие студента в различных мероприятиях.

Дневник прохождения преддипломной практики должен содержать:

- ежедневные записи о выполняемых действиях с указанием даты, фактического содержания и объема действия, названия места выполнения действия, количества дней или часов, использованных на выполнение действия, возможные замечания
- предложения студента-практиканта. После каждого рабочего дня надлежащим образом оформленный дневник представляется студентом-практикантом на подпись непосредственного руководителя практики по месту прохождения практики, который заверяет соответствующие записи своей подписью;
- по итогам практики в конце дневника ставится подпись непосредственного руководителя преддипломной практики, которая, как правило, заверяется печатью.

Составление отчета по практике

Отчет о преддипломной практике выполняется в печатном варианте в соответствии с требованиями РД 013-2016 «Текстовые студенческие работы. Правила оформления» и подшивается в папку (типа «скоросшиватель»). Отчет состоит из: введения, основной части, заключения, списка литературы и приложений.

Введение должно отражать актуальность преддипломной практики, ее цель и задачи (какие виды практической деятельности и какие навыки планирует приобрести студент) (1,5 - 2 страницы).

Основная часть включает в себя информацию о разработке собственного программного модуля, выполненного по заданию предприятия, или описание работ, выполненных по заданию предприятия, по сопровождению некоторого производственного программного обеспечения. По возможности, включаются в отчет и элементы научных исследований. Содержание основной части минимум 11 страниц.

В заключении приводятся общие выводы и предложения, а также краткое описание проделанной работы и даются практические рекомендации. (1,5 - 2 страницы).

Список литературы состоит из нормативно-правовых актов, учебников и учебных пособий, научных статей, использованных в ходе выполнения индивидуального задания.

Приложения помещают после списка литературы в порядке их отсылки или обращения к ним в тексте. В качестве приложений рекомендуется предоставлять копии документов, бланков договоров, организационно-распорядительных документов, аналитических таблиц, иных документов, иллюстрирующих содержание основной части.

По окончании практики в последний рабочий день студенты оформляют и представляют отчет по практике и все необходимые сопроводительные документы.

Отчет и характеристика рассматриваются руководителем преддипломной практики от кафедры. Отчет предварительно оценивается и допускается к защите после проверки его соответствия требованиям, предъявляемым данными методическими указаниями. Защита отчетов организуется в форме собеседования. По результатам защиты руководитель выставляет общую оценку, в которой отражается качество представленного отчета и уровень подготовки студента к практической деятельности; результаты оцениваются по пятибалльной системе. При неудовлетворительной оценке студент должен повторно пройти практику.

Сданный на кафедру отчет и результат защиты, зафиксированный в ведомости и зачетной книжке студента, служат свидетельством успешного окончания преддипломной практики.

Методические указания обучающимся по выполнению практических заданий

Методические указания к составлению технического задания на ВКР

Разработка технического задания выполняется в следующей последовательности. Прежде всего, устанавливают набор выполняемых функций, а также перечень и характеристики исходных данных. Затем определяют перечень результатов, их характеристики и способы представления.

Далее уточняют среду функционирования программного обеспечения: конкретную комплектацию и параметры технических средств, версию используемой операционной системы и, возможно, версии и параметры другого установленного программного обеспечения, с которым предстоит взаимодействовать будущему программному продукту.

В случаях, когда разрабатываемое программное обеспечение собирает и хранит некоторую информацию или включается в управление каким-либо техническим процессом, необходимо также четко регламентировать действия программы в случае сбоев обслуживания и энергоснабжения.

1. Общие положения

1.1. Техническое задание оформляют в соответствии с ГОСТ 19.106—78 на листах формата А4 и А3 по ГОСТ 2.301—68, как правило, без заполнения полей листа. Номера листов (страниц) проставляют в верхней части листа над текстом.

1.2. Лист утверждения и титульный лист оформляют в соответствии с ГОСТ 19.104—78. Информационную часть (аннотацию и содержание), лист регистрации изменений допускается в документ не включать.

1.3. Для внесения изменений и дополнений в техническое задание на последующих стадиях разработки программы или программного изделия выпускают дополнение к нему. Согласование и утверждение дополнения к техническому заданию проводят в том же порядке, который установлен для технического задания.

1.4. Техническое задание должно содержать следующие разделы:

- введение;
- наименование и область применения;
- основание для разработки;
- назначение разработки;
- технические требования к программе или программному изделию;
- технико-экономические показатели;
- стадии и этапы разработки;
- порядок контроля и приемки;
- приложения.

В зависимости от особенностей программы или программного изделия допускается уточнять содержание разделов, вводить новые разделы или объединять отдельные из них. При необходимости допускается в техническое задание включать приложения.

2. Содержание разделов

2.1. Введение должно включать краткую характеристику области применения программы или программного продукта, а также объекта (например, системы), в котором предполагается их использовать. Основное назначение введения — продемонстрировать актуальность данной разработки и показать, какое место эта разработка занимает в ряду подобных.

2.2. В разделе «Наименование и область применения» указывают наименование, краткую характеристику области применения программы или программного изделия и объекта, в котором используют программу или программное изделие.

2.3. В разделе «Основание для разработки» должны быть указаны:

- документ (документы), на основании которых ведется разработка. Таким документом может служить план, приказ, договор и т. п.;
- организация, утвердившая этот документ, и дата его утверждения;
- наименование и (или) условное обозначение темы разработки.

2.4. В разделе «Назначение разработки» должно быть указано функциональное и эксплуатационное назначение программы или программного изделия.

2.5. Раздел «Технические требования к программе или программному изделию» должен содержать следующие подразделы:

- требования к функциональным характеристикам;
- требования к надежности;
- условия эксплуатации;
- требования к составу и параметрам технических средств;
- требования к информационной и программной совместимости;
- требования к маркировке и упаковке;

- требования к транспортированию и хранению;
- специальные требования.

2.5.1. В подразделе «Требования к функциональным характеристикам» должны быть указаны требования к составу выполняемых функций, организации входных и выходных данных, временным характеристикам и т. п.

2.5.2. В подразделе «Требования к надежности» должны быть указаны требования к обеспечению надежного функционирования (обеспечение устойчивого функционирования, контроль входной и выходной информации, время восстановления после отказа и т. п.).

2.5.3. В подразделе «Условия эксплуатации» должны быть указаны условия эксплуатации (температура окружающего воздуха, относительная влажность и т. п. для выбранных типов носителей данных), при которых должны обеспечиваться заданные характеристики, а также вид обслуживания, необходимое количество и квалификация персонала.

2.5.4. В подразделе «Требования к составу и параметрам технических средств» указывают необходимый состав технических средств с указанием их технических характеристик.

2.5.5. В подразделе «Требования к информационной и программной совместимости» должны быть указаны требования к информационным структурам на входе и выходе и методам решения, исходным кодам, языкам программирования. При необходимости должна обеспечиваться защита информации и программ.

2.5.6. В подразделе «Требования к маркировке и упаковке» в общем случае указывают требования к маркировке программного изделия, варианты и способы упаковки.

2.5.7. В подразделе «Требования к транспортированию и хранению» должны быть указаны для программного изделия условия транспортирования, места хранения, условия хранения, условия складирования, сроки хранения в различных условиях.

2.5.8. В разделе «Технико-экономические показатели» должны быть указаны: ориентировочная экономическая эффективность, предполагаемая годовая потребность, экономические преимущества разработки по сравнению с лучшими отечественными и зарубежными образцами или аналогами.

2.6. В разделе «Стадии и этапы разработки» устанавливают необходимые стадии разработки, этапы и содержание работ (перечень программных документов, которые должны быть разработаны, согласованы и утверждены), а также как правило, сроки разработки и определяют исполнителей.

2.7. В разделе «Порядок контроля и приемки» должны быть указаны виды испытаний и общие требования к приемке работы.

2.8. В приложениях к техническому заданию при необходимости приводят:

- перечень научно-исследовательских и других работ, обосновывающих разработку;
- схемы алгоритмов, таблицы, описания, обоснования, расчеты и другие документы, которые могут быть использованы при разработке;
- другие источники разработки.

В случаях, если какие-либо требования, предусмотренные техническим заданием, заказчик не предъявляет, следует в соответствующем месте указать «Требования не предъявляются».

Методические указания по выбору инструментов к выполнению ВКР

Инструментарий разработки ПО можно разделить на две группы – средства, использующие все необходимое непосредственно для написания кода, и вспомогательный инструментарий, повышающий эффективность работы.

К первой группе относятся языки программирования, а также используемые библиотеки и фреймворки. IDE (Integrated Development Environment – *интегрированная среда разработки*). Писать программы можно, используя только простейший текстовый редактор и

компилятор+компоновщик, но мощная среда разработки предоставляет такие значительные удобства и настолько повышает эффективность работы, что она вправе относиться к жизненно необходимым инструментам разработки и выполнения ВКР.

Помимо первичного написания кода, необходимо заниматься его рефакторингом (refactoring), т.е. переработкой с целью повысить его эффективность, понятность и корректность. И именно здесь необходимы инструменты из второй группы.

При рефакторинге находим участок кода, подлежащий улучшению; производим малое изменение кода, являющееся частью проводимого рефакторинга; производим компиляцию и автоматическое тестирование, чтобы убедиться, что код не «сломался»; если все в порядке – повторяем предыдущие два шага, если нет – полностью отменяем последнее, малое, изменение и пробуем еще раз.

Из указанной последовательности действий видно, что помимо редактирования кода программы, нужно производить автоматическое тестирование его корректности, а также при необходимости – откат последнего изменения.

Для решения первой задачи обычно используются средства для проведения модульного тестирования (unit testing); для решения второй – системы контроля версий (VCS, Version Control System).

Автоматическое тестирование помогает убедиться в корректности работы программы на протяжении всего процесса работы, своевременно обнаруживать ошибки и тем значительно снижать время на отладку, а зачастую – позволяет полностью переложить проверку корректности того или иного алгоритма с разработчика на систему тестирования. Не всегда очевидно, правильно ли составлен алгоритм, или же надо в нем что-то поменять. Быстрый прогон тестов помогает не мучиться сомнениями, а сразу увидеть все своими глазами и быстро внести необходимые поправки.

Системы же контроля версий помогают, как было сказано выше, быстро откатить последние внесенные изменения, если в них был обнаружен изъян (зачастую начать заново проще, чем пытаться отлаживать некорректный код). Кроме того, они позволяют взглянуть на старый код и понять, почему он вообще работал, и каков смысл того или иного его участка (путем сравнения с тем, что было раньше). Если же речь идет о командной разработке, то к плюсам добавляется синхронизация общей работы, поиск виноватого в поломке программы и уяснение смысла кода, написанного другими (опять же, путем сравнения с прошлыми версиями).

Также ко второй группе инструментов можно отнести системы профилирования (**профайлеры, profiler**), которые позволяют выявить узкие места в программе. Если, скажем, приложение медленно работает, то далеко не всегда можно точно угадать, какой именно участок кода сильнее всего грузит процессор.

Профайлер же точно укажет этот участок. После этого можно искать способ провести рефакторинг найденного слабого места.

Итак, перед началом работы над кодом нужно определиться с выбором следующих инструментов разработки: язык программирования, скриптовый язык, библиотеки и фреймворки, IDE; система для unit-тестирования, система контроля версий и, возможно, профайлер.

Язык программирования – C++, стандарт C++ 11

Указанный стандарт рекомендуется выбирать потому, что он более современен и более богат, в нем появилось множество интересных вещей, значительно упрощающих жизнь разработчику. Вообще, если у вас нет весомых причин для обратного, всегда старайтесь использовать новейшие версии чего-либо. Тем более что этот стандарт принят уже достаточно давно и хорошо поддерживается современными компиляторами.

Библиотека Qt, версия 5.2

Для создания приложений с GUI (графический интерфейс) с использованием чистого (native) C++, Qt – едва ли не единственный хороший вариант. Возможные альтернативы – библиотеки, используемые в средах разработки C++ Builder (VCL) и MS Visual Studio (MFC и Windows Forms).

MFC – устаревшая библиотека, написанная в псевдо-ООП стиле (сам объектно-ориентированный подход тогда еще только проходил свое становление, best practices еще не были выработаны); Windows Forms предназначена для платформы .NET, а значит, исключает использование чистого C++. Плохой гибрид двух хороших языков C++ и C# – лучше никогда не использовать.

Положительным можно считать опыт работы с C++ Builder (и всей линейкой RAD Studio), но все же библиотека VCL создана прежде всего под Delphi. В то же время ряд экспертов считает, что Qt, все-таки, по всем или почти всем статьям лучше и перспективнее его.

Версия Qt 5.2 привлекательна прежде всего тем, что в ней обещана полная поддержка мобильных платформ (в частности, Android).

Хотя в настоящий момент большинство ПО создается под десктопные системы, перспектива переноса ее на планшеты и смартфоны выглядит довольно привлекательно (на самом деле не все так просто, и вряд ли код будет готов к безболезненному переносу, но саму возможность изучить стоит; последующие продукты можно будет изначально готовить к более широкой кроссплатформенности).

Среда разработки – Qt Creator

При использовании кьют, лучше всего работать в IDE, специально созданной именно под эту библиотеку. Удобна среда программирования MS Visual Studio, которую к тому же можно подружить с Qt, но, во-первых, это требует довольно сложных действий; во-вторых, Qt Creator все-таки лучше заточен под библиотеку, являясь при этом довольно мощной средой разработки; в-третьих, лицензия студии требует покупки для использования в коммерческих целях.

Еще один важный момент связан с предоставлением справки. С одной стороны, Qt Assistant предоставляет отличный хелп по всем возможностям Qt. С другой – отсутствует справка по самому языку C++, что зачастую приводит к неудобствам. Впрочем, сетевые ресурсы (например, MSDN) отчасти сглаживают эту проблему.

Что касается версии Qt Creator, то, несомненно, стоит использовать ту, которая поддерживает нужную версию кьюта. Как правило, самая свежая IDE является наилучшим вариантом.

Скриптовый язык – Lua

Известно, что Lua широко используется в геймдеве, кроме того, это быстрый, несложный, мощный и легковесный встраиваемый скриптовый язык с двадцатилетней историей.

К версии Lua, аналогично Qt Creator, особых требований нет – просто чем новее, тем лучше. Тем более, что значительных изменений не было довольно давно – нынешняя, пятая, крупная версия появилась шесть лет назад.

Система контроля версий – Mercurial

Главный критерий, по которому рекомендуется выбирать именно Mercurial (она же **Hg**) – это наличие графических оболочек и простота освоения в сравнении с другими достойными VCS. Этот параметр часто важнее, чем, скажем, большая мощь **Git**.

Система unit-тестирования – Google Testing Framework

Обычно разработчик ПО обходится **QtTestLib** (главное ее преимущество – она доступна «из коробки» при работе с Qt), а потом присматривает более перспективный вариант.

Однако, больше прочитав про фреймворк от гугла, можно пользоваться только им, поскольку он более мощный и для написания тестов в нем требуется значительно меньше кода.

Впрочем, QtTestLib имеет по крайней мере одно преимущество – она позволяет проводить тестирование GUI, созданного в Qt. Так что окончательно сбрасывать ее со счетов ни в коем случае не стоит; по крайней мере, при работе над игровым редактором эта библиотека может очень пригодиться.

Вопрос с выбором профилировщика часто изучают меньше всего, и зря. Возможно, что быстрое действие созданного ПО вас не устроит и тогда придется использовать профайлер.

Методические указания к описанию разработки программного модуля по заданию на ВКР

Описание разработки собственного программного модуля по заданию на ВКР выполняется в стиле стандартной документации на программное обеспечение.

В отчете должно присутствовать четыре основных типа программной документации (четыре параграфа):

- архитектурная/проектная — обзор программного обеспечения, включающий описание рабочей среды и принципов, которые должны быть использованы при создании ПО;
- техническая — документация на код, алгоритмы, интерфейсы, API;
- пользовательская — руководства для конечных пользователей, администраторов системы и другого персонала;
- маркетинговая.

Параграф архитектурной/проектной части разработки

Проектная документация описывает продукт в общих чертах. Не описывая того, как что-либо будет использоваться, она скорее отвечает на вопрос «почему именно так?» Например, в проектом документе программист может описать обоснование того, почему структуры данных организованы именно таким образом. Описываются причины, почему какой-либо класс сконструирован определённым образом, выделяются паттерны, в некоторых случаях даже даются идеи, как можно будет выполнить улучшения в дальнейшем. Ничего из этого не входит в техническую или пользовательскую документацию, но всё это действительно важно для проекта.

Параграф технической части разработки

Должен быть предоставлен некоторый текст, описывающий различные аспекты того, что именно делает код. Такая документация включается непосредственно в исходный код или предоставляется вместе с ним.

Подобная документация имеет сильно выраженный технический характер и используется для определения и описания API, структур данных и алгоритмов.

При составлении технической документации рекомендуется использовать автоматизированные средства — генераторы документации. Они получают информацию из специальным образом оформленных комментариев в исходном коде, и создают справочные руководства в каком-либо формате, например, в виде текста или HTML.

Параграф пользовательской части разработки

Пользовательская документация представляет из себя руководство пользователя, которое описывает каждую функцию программы, а также шаги, которые нужно выполнить для использования этой функции. Хорошая пользовательская документация идёт ещё дальше и предоставляет инструкции о том что делать в случае возникновения проблем. Очень важно, чтобы документация не вводила в заблуждение и была актуальной. Руководство должно иметь чёткую структуру; очень полезно, если имеется сквозной предметный указатель. Логическая связность и простота также имеют большое значение.

Существует три подхода к организации параграфа пользовательской части разработки. Вводное руководство (англ. tutorial), наиболее полезное для новых пользователей, последовательно проводит по ряду шагов, служащих для выполнения каких-либо типичных задач. Тематический подход, при котором каждая часть руководства посвящена какой-то отдельной теме, больше подходит для совершенствующихся пользователей. В последнем, третьем подходе, команды или задачи организованы в виде алфавитного справочника — часто это хорошо воспринимается продвинутыми пользователями, хорошо знающими, что они ищут.

Во многих случаях разработчики программного продукта ограничивают набор пользовательской документации лишь встроенной системой помощи (англ. online help), содержащей справочную информацию о командах или пунктах меню.

Параграф маркетинговой части разработки

Для многих приложений необходимо располагать рядом рекламных материалов с тем, чтобы заинтересовать людей, обратив их внимание на продукт. Такая форма документации имеет целью:

1. подогреть интерес к продукту у потенциальных пользователей
2. информировать их о том, что именно делает продукт, с тем чтобы их ожидания совпадали с тем что они получают
3. объяснить положение продукта по сравнению с конкурирующими решениями

Одна из хороших маркетинговых практик — предоставление слогана — простой запоминающейся фразы, иллюстрирующей то, что мы хотим донести до пользователя, а также характеризующей ощущение, которое создаёт продукт.

Лист регистрации изменений к РПД

	Номер протокола заседания кафедры, дата утверждения изменения	Количество страниц изменения	Подпись разработчика РПД