

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

Кафедра «Математическое обеспечение и применение ЭВМ»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

И. В. Макурин

2017 г.

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Учебная практика

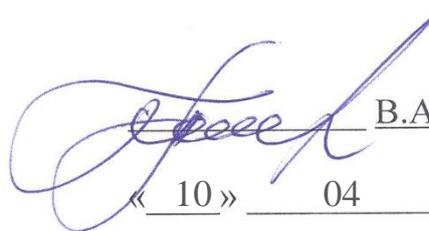
(практика по получению первичных умений и навыков, в том числе
первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)

основной профессиональной образовательной программы
подготовки бакалавров
по направлению 09.03.01 - «Информатика и вычислительная техника»
профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники
и автоматизированных систем»

Форма обучения	очная, заочная
Технология обучения	традиционная

Комсомольск-на-Амуре 2017

Автор программы практики
профессор, к.т.н.


В.А. Тихомиров
« 10 » 04 2017 г.

СОГЛАСОВАНО

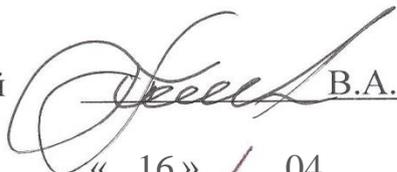
Директор библиотеки


И.А. Романовская
« 17 » 04 2017 г.

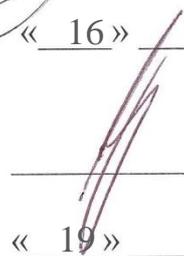
Заведующий кафедрой «МОПЭВМ»


В.А. Тихомиров
« 16 » 04 2017 г.

Заведующий выпускающей кафедрой
«МОПЭВМ»


В.А. Тихомиров
« 16 » 04 2017 г.

Декан факультета «ФКТ»


Я.Ю. Григорьев
« 19 » 04 2017 г.

Декан факультета «ФЗДО»


М.В. Семибратова
« 21 » 04 2017 г.

Начальник учебно-методического
управления


Е.Е. Поздеева
« 23 » 04 2017 г.

Введение

Программа учебной практики (практики по получению первичных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности), далее – учебной практики (НИР), составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.01.2016 № 5, и образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Программа учебной практики (НИР) предназначена для предоставления информации о тематической направленности практики и её месте в основной образовательной программе направления.

Данная программа учебной практики (НИР) является базовым и руководящим документом для студентов указанного направления подготовки и руководителя практики. Рабочая программа предназначена для четкой ориентации и представления о том, чем конкретно предстоит заниматься при прохождении практики.

1 Аннотация практики

Тип практики	Б2.Н.1 Учебная практика
Вид практики	практики по получению первичных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
Цель практики	Формирование, закрепление, развитие практических навыков научно-исследовательской работы и профессиональных компетенций в ходе выполнения отдельных видов самостоятельных работ, составляющих основу будущей профессиональной деятельности и связанных с выполнением научных исследований, экспериментов и обработкой полученных данных.
Задачи практики	В процессе прохождения учебной практики (НИР) студент должен: Изучить: <ul style="list-style-type: none">• Приемы патентного поиска, анализа литературы по прототипам программного обеспечения;• Методы теории планирования и обработки экспериментов. Освоить: <ul style="list-style-type: none">• Правила составления заявки на регистрацию собственного программного продукта;• Порядок планирования научного эксперимента;• Технологии обработки экспериментальных данных.• Подготовку научных отчетов• Подготовку презентаций
Способ проведения практики	стационарная, выездная
Формы проведения практики	дискретно

2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Учебная практика (НИР) нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие практика	Перечень формируемых умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности ПК-3	Методику подготовки и оформления научных статей, докладов и отчетов, 32(ПК-3-6)	Подготавливать и оформлять научные отчеты и документы, подготавливать презентации докладов, У2(ПК-3-6)	Навыками работы в текстовых процессах. Навыками работы в системах подготовки презентаций, Н2(ПК-3-6)
			Навыками планирования и обработки экспериментов, Н3(ПК-3-6)

3 Место практики в структуре образовательной программы

Учебная практика (НИР) проводится на 3 курсе в 6 семестре. Практика входит в состав блока 2 «Практики» и относится к вариативной части. Для освоения практики необходимы знания, умения и навыки, сформированные на предыдущих этапах формирования компетенций при изучении дисциплин и элементов учебного плана:

- ПК-3: Автоматизация математических расчетов, Современные программные средства, Тестирование программного обеспечения, Методы вычислений, Метрология стандартизация и сертификация.

Знания, умения и практические навыки, полученные в ходе практики, необходимы для успешной подготовки к государственной итоговой аттестации.

4 Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетных единицы.

Продолжительность практики 2 недели (108 академических часов) в соответствии с утвержденным календарным учебным графиком.

Распределение объема практики по разделам (этапам) представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем практики по разделам (этапам)

№	Разделы (этапы) практики	Продолжительность очная форма обучения кол-во в часах
1	Подготовительный этап	8
2	Основной этап	80
3	Завершающий этап	20
Итого		108

5 Содержание практики

Таблица 3 – Структура и содержание практики по разделам (этапам)

Наименование разделов	Содержание раздела (этапа) практики	Форма проведения или контроля	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1 Подготовительный этап			
	Организационно-документационные действия по выводу группы на практику	Подготовка приказов, согласование с предприятием, проведение организационных собраний с группой	6
	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 Правила патентного поиска, анализа прототипов программного обеспечения. Подготовка документов для регистрации программы.	Задание 1. Провести патентный поиск (или анализ прототипов для ПО), заданного руководителем.	Раздел отчета	2
Тема 2 Планирование экспериментов и обработка экспериментальных данных.	Задание 2. Провести планирование и реализацию эксперимента, заданного руководителем (или получить и изучить имеющиеся на производстве экспериментальные данные).	План эксперимента	12
	Задание 3. Провести обработку данных экспериментальных данных	Таблицы экспериментальных данных	24

Наименование разделов	Содержание раздела (этапа) практики	Форма проведения или контроля	Трудоемкость (в часах)
	та, выполненного/полученного в задании 2. Сделать анализ результатов и выводы.		
Тема 3 Составление научных отчетов и презентаций	Задание 4. Подготовить научный отчет по патентному поиску (анализу прототипов) и проведенному эксперименту.	Отчет по проведенному эксперименту	30
	Задание 5. Сделать презентацию к докладу по проделанной работе на практике и выполненному отчету эксперимента.	Презентация к докладу.	12
	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	16
Текущий контроль	Защита отчета по практике	Собеседование	4
Промежуточная аттестация по практике		Дифференцированный зачет	

6 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).

7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по практике

Таблица 4 – Паспорт фонда оценочных средств

Код контролируемой компетенции (или ее части)	Контролируемое задание на практику	Наименование оценочного средства	Показатели сформированности компетенции
32(ПК-3-6)	Задания 1-3	Вопросы по теме 1-2, Результаты патентного поиска/анализа прототипов ПО , план и таблицы результатов эксперимента, таблицы и графики обработки результатов эксперимента	Представляет порядок проведения патентного поиска, технологию анализа прототипов ПО и правила составления заявки на регистрацию ПО.
У2(ПК-3-6)			Демонстрирует практическое использование универсального ПО для составления плана эксперимента.
Н2(ПК-3-6)			Формулирует выводы и рекомендации по результатам анализа прототипов ПО , патентного поиска и обработки экспериментальных данных.
32(ПК-3-6)	Задания 4-5	Вопросы по теме 3, научный отчет по выполненной работе, презентация к докладу	Знает стандарты оформления научных отчетов.
У2(ПК-3-6)			Демонстрирует практическое использование систем для создания презентаций.
Н2(ПК-3-6)			Формулирует выводы и рекомендации по составлению отчетов и презентаций в специализированных системах.

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета. Итоговая оценка определяется с учетом следующих составляющих:

1. Содержания отзыва о работе студента от руководителя профильной организации и от университета с учетом результатов текущего контроля.
2. Результатов промежуточного контроля.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты практики (таблица 5).

Таблица 5 – Технологическая карта оценки результатов практики

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
6 семестр (дневн.) 9 семестр (заочн)				
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета				
ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ				
Задание 1	Результаты патентного поиска, анализа прототипов ПО или заявка на регистрацию ПО.	1-2 день практики	5 баллов	0 баллов – анализ прототипов/заявка на ПО не составлена. 2 балла – анализ прототипов/заявка на ПО представлена с ошибками. 4 балла – анализ прототипов/заявка на ПО представлена составлена с неточностями. 5 баллов – анализ прототипов/заявка на ПО представлена полная и без ошибок.
Задание 2	План эксперимента	3-4 день практики	10 баллов	0 баллов – план/таблицы не составлены. 3 балла – план/таблицы неполные. 5 баллов – план/таблицы полные, но допущены ошибки. 8 баллов – план/таблицы полные, но допущены неточности. 10 баллов – план/таблицы полные без ошибок.
Задание 3	Таблицы и графики обработки результатов эксперимента		10 баллов	
Задание 4	Научный отчет по выполненной работе	5-6 день практики	55 баллов	0 баллов – отчет не составлен. 15 баллов – отчет представлен с ошибками и в сжатой форме. 40 баллов – отчет составлен с неточностями. 55 баллов – отчет полный и без ошибок.
Задание 5	Презентация к докладу	7-14 день практики	20 баллов	0 баллов – презентация не составлена. 5 баллов – презентация не полная. 10 баллов – презентация полная, но допущены ошибки. 15 баллов – презентация полная, но допущены неточности. 20 баллов – презентация полная без ошибок.
Итого (максимально возможная сумма баллов)			100 балл	
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
	ПК-3-6	способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	Задание 1. Провести патентный поиск, анализ прототипов ПО или составить заявку на регистрацию ПО.				
			Задание 2. Провести планирование и реализацию эксперимента, заданного руководителем (или получить и изучить имеющиеся на производстве экспериментальные данные).				
			Задание 3. Провести обработку данных эксперимента, выполненного/полученного в задании 2. Сделать анализ результатов и выводы				
			Задание 4. Подготовить научный отчет по анализу прототипов и проведенному эксперименту.				
			Задание 5. Сделать презентацию к докладу по проделанной работе на практике и выполненному отчету эксперимента.				
Итоговая оценка руководителя практики от профильной Организации							

1	Качество выполнения заданий	Предпоследний день практики (13 день)	5 баллов	<p>2 балла - студент допустил ошибки в выборе методов и последовательности решения задания.</p> <p>3 балла – студент обнаружил умение правильно выбрать метод решения задания, но допустил ошибки на этапе его реализации.</p> <p>4 балла – студент обнаружил умение правильно выбрать метод и последовательность решения задания, но допустил неточности на этапе реализации.</p> <p>5 баллов – студент обнаружил умение правильно и эффективно решать задания.</p>
2	Уровень подготовки обучающегося		5 баллов	<p>2 балла – студент обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий по практике.</p> <p>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.</p> <p>4 балла – студент показал полное знание учебного материала, успешно выполнил задания по практике, усвоил основную литературу.</p> <p>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.</p>
3	Уровень сформированности компетенций		5 баллов	См. <i>Критерии оценки заданий текущего контроля</i>

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				
	ПК-3-6	способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	Задание 1. Провести патентный поиск, анализ прототипов ПО или составить заявку на регистрацию ПО.				
			Задание 2. Провести планирование и реализацию эксперимента, заданного руководителем (или получить и изучить имеющиеся на производстве экспериментальные данные).				
			Задание 3. Провести обработку данных эксперимента, выполненного/полученного в задании 2. Сделать анализ результатов и выводы				
			Задание 4. Подготовить научный отчет по анализу прототипов и проведенному эксперименту.				
			Задание 5. Сделать презентацию к докладу по проделанной работе на практике и выполненному отчету эксперимента.				
Итоговая оценка руководителя практики от университета							

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
1	Уровень сформированности компетенций	Предпоследний день практики (13 день)	5 баллов	См. <i>Критерии оценки заданий текущего контроля</i>

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*
ПК-3	1-5				
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

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ				
Отчет по практике				
1	Качество подготовки отчёта 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.

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				5 баллов – отчёт по практике логически структурирован, имеет целевую направленность, выводы и результаты исследования обоснованы и грамотно оформлены, являются практически значимыми.

Собеседование (опрос)

2	Вопрос по теме 1	Последний день практики (14 день)	5 баллов	0 баллов – ответ на вопрос не представлен. 2 балла – представлен поверхностный ответ на вопрос, допущены ошибки в ответе. 3 балла – представлен неполный ответ на вопрос, допущена ошибка в ответе. 4 балла – представлен полный ответ на вопрос на базе основной литературы, но допущены неточности в ответе. 5 баллов – представлен исчерпывающий ответ на вопрос с использованием дополнительной литературы.
	Вопрос по теме 2		5 баллов	
	Вопрос по теме 3		5 баллов	

Итого (максимально возможная сумма баллов)			20 баллов	
--	--	--	-----------	--

Критерии оценки результатов промежуточного 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».

Итоговая оценка по практике определяется как сумма средневзвешенных оценок по всем оценочным средствам и отзывам о работе студента по формуле: 0,5*общая оценка уровня сформированности компетенций+ 0,1*оценка за качество выполнения заданий + 0,1*оценка за уровень подготовки обучающегося + 0,1*оценка за качество подготовки отчёта по практике + 0,2*оценка за результаты промежуточного контроля

Общая оценка уровня сформированности компетенций		
Отзыв о работе студента руководителя от профильной организации	Качество выполнения заданий	
	Уровень подготовки обучающегося	
Оценочные средства для промежуточного контроля	Отчет по практике	
	Собеседование (опрос)	
Итоговая оценка		

Задания для промежуточного контроля

Примеры индивидуальных заданий

- Провести анализ аналогов к программному обеспечению по отечественным САД системам;
- Провести анализ аналогов к программному обеспечению по визуализаторам информационных потоков бортовых систем;
- Провести анализ аналогов к программному обеспечению по автоматизации работы технолога в системе Siemens NX;
- Построить план эксперимента по оценке информационных потерь в используемом на производстве ПО (вид ПО -по заданию руководителя);
- Провести научную обработку результатов экспериментов по статическим испытания агрегата (по заданию руководителя);
- Подготовить презентацию и доклад по результатам проведения экспериментальных исследований в ходе практики.

Примеры вопросов (заданий) при проведении промежуточного контроля

Тема 1 Правила патентного поиска, анализа прототипов программного обеспечения. Подготовка документов для регистрации программы.

Вопрос 1. Изобретения: объекты и их признаки, условия патентоспособности.

Вопрос 2. Полезная модель: условия патентоспособности, объекты.

Вопрос 3. Промышленный образец: условия патентоспособности.

Вопрос 4. Программа для ЭВМ и базы данных: регистрация, исключительные права, срок их действия, нарушение прав, отчуждение и предоставление прав.

Вопрос 5. Изобретения, промышленные образцы, полезные модели: авторы и патентообладатели, права и обязанности патентообладателя.

Вопрос 6. Виды лицензий. Платежи.

Вопрос 7. Изобретение: заявка на выдачу патента, формула, регистрация, обжалование решения экспертизы.

Вопрос 8. Авторское право: личные неимущественные права, срок действия.

Вопрос 9. Полезная модель: заявка на выдачу патента, формула. регистрация.

Вопрос 10. Авторское право: объекты авторского права и не являющиеся таковыми.

Вопрос 11. Промышленный образец: заявка на выдачу патента, перечень существенных признаков, регистрация.

Вопрос 12. Авторское право: имущественные права, срок действия, служебное произведение.

Вопрос 13. Патентное право: исключительные права и их нарушение, право преждепользования, временная правовая охрана.

Вопрос 14. Секреты производства ноу -хау.

Вопрос 15. Товарный знак: виды и функции, исключительное право и срок

его действия, охранный документ.

Вопрос 16. Патентное право: лицензионный договор и договор отчуждения исключительного права.

Вопрос 17. Товарный знак: регистрация, абсолютные и иные основания для отказа в регистрации, обжалование решения экспертизы.

Вопрос 18. Авторское право: производные произведения, составные произведения, аудиовизуальные произведения.

Вопрос 19. Товарный знак: использование, нарушение исключительного права, рассмотрение споров, ответственность за нарушение.

Вопрос 20. Смежные права: объекты, исключительные права и срок их действия.

Вопрос 21. Наименование места происхождения товара(НМПТ): НМПТ. указание происхождения товара, указание места расположения изготовителя;

Вопрос 22. НМПТ и товарный знак.

Вопрос 23. Патентное право: зарубежное патентование.

Вопрос 24. Наименование места происхождения товара: регистрация, исключительное право использования, срок действия свидетельства, нарушение прав.

Вопрос 25. Патентное право: оспаривание патента, рассмотрение споров в судебном порядке.

Вопрос 26. Наименование места происхождения товара: подача заявки на регистрацию, экспертиза заявки.

Вопрос 27. Международная патентная классификация. Патентные исследования: уровень техники, патентоспособность, патентная чистота, конкурентоспособность.

Вопрос 28. Коммерческое обозначение.

Вопрос 29. Стоимостная оценка объектов интеллектуальной собственности.

Вопрос 30. Постановка на бухгалтерский учёт.

Тема 2 Планирование экспериментов и обработка экспериментальных данных.

Вопрос 1. Эксперимент — основные термины и определения. Методы организации эксперимента Наблюдение, пассивный и активный эксперимент.

Вопрос 2. Что понимается под задачей оптимального планирования эксперимента

Вопрос 3. Отклик системы на внешнее воздействие. Понятие фактора. Уровни (градации) фактора. Факторное пространство. Функция отклика. Рандомизация. Понятие плана.

Вопрос 4. Дисперсионный анализ. Задачи, решаемые с помощью дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ. Градации фактора, дублирующие эксперименты, рандомизация.

Вопрос 5. План эксперимента для однофакторного дисперсионного анализа. Расчет общей, факториальной и остаточной дисперсии и степеней свободы. Оценка силы и достоверности влияния фактора. Анализ расчетных значений и средних величин отклика.

Вопрос 6. Двухфакторный дисперсионный анализ. Градации факторов, число дублирующих экспериментов, рандомизация. План эксперимента для двухфакторного дисперсионного анализа.

Вопрос 7. Расчет дисперсии и числа степеней свободы двухфакторного дисперсионного анализа. Оценка силы и достоверности влияния факторов и их взаимодействия. Анализ расчетных значений и средних величин отклика.

Вопрос 8. Планирование эксперимента в условиях неоднородности. Латинские квадраты. Ортогональные латинские квадраты. Греко-латинские квадраты.

Вопрос 9. Планирование трех и четырех факторного эксперимента с использованием латинских и греко-латинских квадратов. Преимущества и ограничения. Расчет дисперсии, числа степеней свободы. Оценка силы и достоверности влияния факторов.

Вопрос 10. Планы экспериментов, позволяющие построить математическую модель. Планы для построения линейной модели. Полный факторный эксперимент 2^k . Модель. Выбор факторов, области их задания, оценка шага, кодирование переменных.

Вопрос 11. План полного факторного эксперимента 2^k . Свойства плана. Дисперсионный анализ. Регрессионный анализ. Оценка значимости коэффициентов регрессии. Составление модели. Оценка адекватности модели.

Вопрос 12. Дробный факторный эксперимент 2^{k-p} . Модель. План дробного факторного эксперимента. Преимущества и ограничения.

Вопрос 13. Генерирующее соотношение, условия смешивания в дробном факторном эксперименте. Дисперсионный анализ. Регрессионный анализ. Оценка значимости коэффициентов регрессии. Построение модели. Оценка адекватности модели.

Вопрос 14. Планы построения нелинейной модели. Квадратичная модель. Центральный симметричный ортогональный композиционный план. Расчет звездных точек, числа опытов. Дисперсионный анализ. Регрессионный анализ. Оценка значимости коэффициентов регрессии. Составление модели. Оценка адекватности модели.

Вопрос 15. Методы оптимизации. Задача методов оптимизации. Метод крутого восхождения. Нахождение направления движения по градиенту.

Вопрос 16. Выбор шага движения в методах оптимизации. План движения. Выбор точки остановки. Стратегия поведения после завершения эксперимента.

Вопрос 17. Оценка погрешности экспериментальных данных прямых измерений. Нормальное распределение. Доверительный интервал. Надёжность. Относительная погрешность.

Вопрос 18. Оценка погрешности косвенных измерений. Косвенное измерение. Функция многих переменных и её дифференциал. Выражение для оценки погрешности косвенных измерений.

Тема 3 Составление научных отчетов и презентаций

Вопрос 1. Значение науки, научных исследований в жизни общества.

- Вопрос 2. Основные термины науки.
- Вопрос 3. Ограниченность модельных представлений.
- Вопрос 4. Обоснование категориально-понятийного аппарата.
- Вопрос 5. Общее понятие о категории.
- Вопрос 6. Проблема согласования и выбора экономических теорий, концепций, идей.
- Вопрос 7. Основные способы организации научного знания.
- Вопрос 8. Научная теория как форма представления научного знания.
- Вопрос 9. Циклы развития науки
- Вопрос 10. Понятие парадигмы.
- Вопрос 11. Основные экономические парадигмы.
- Вопрос 12. Понятие о научных познавательных моделях.
- Вопрос 13. Возникновение научных идей.
- Вопрос 14. Роль идеи в научном поиске.
- Вопрос 15. Критерии достоверности научного знания.
- Вопрос 16. Общее понятие о достоверности научной информации.
- Вопрос 17. Проблема достоверности знания в науке.
- Вопрос 18. Способы проверки достоверности научной информации.
- Вопрос 19. Критерии проверки достоверности знания.
- Вопрос 20. Способы научных измерений в экономике.
- Вопрос 21. Количественные и качественные показатели исследований.
- Вопрос 22. Зарождение экспериментальной науки.
- Вопрос 23. Роль эксперимента в получении научного знания.
- Вопрос 24. Получение нового знания как важнейшая цель научной деятельности.
- Вопрос 25. Новизна как характеристика научного исследования.
- Вопрос 26. Единство теоретических, эмпирических и экспериментальных методов.
- Вопрос 27. Выбор методов исследования.
- Вопрос 28. Основные процедуры обоснования актуальности темы исследования.
- Вопрос 29. Основные этапы логической схемы научного исследования.
- Вопрос 30. Сущность научной проблемы и порядок ее определения.
- Вопрос 31. Порядок процедур установления объекта, предмета и выбора методов исследования.
- Вопрос 32. Основные процедуры описания процесса исследования.
- Вопрос 33. Ответственность ученого за результат исследовательской работы.
- Вопрос 34. Основные процедуры обоснования актуальности темы исследования.
- Вопрос 35. Основные этапы логической схемы научного исследования.
- Вопрос 36. Сущность научной проблемы и порядок ее определения.
- Вопрос 37. Актуальность научной проблемы
- Вопрос 38. Основные показатели эффективности науки.
- Вопрос 39. Научное исследование, его сущность и особенности.

- Вопрос 41. Взаимопроникновение наук в современных условиях.
- Вопрос 42. Цели, ситуации и типичные объекты презентации.
- Вопрос 43. Культура речи как составляющая профессионализма.
- Вопрос 44. Специфика монолога и диалога в деловом общении.
- Вопрос 45. Жанры публичного выступления.
- Вопрос 46. Особенности информационного и рекламного выступления.
- Вопрос 47. Убеждающее выступление: цели, особенности, выразительные средства.
- Вопрос 48. Особенности научной речи. Презентация результатов исследований.
- Вопрос 49. Подготовки презентации: процесс, методы, организационные решения.
- Вопрос 50. Сценарий презентационного мероприятия: логика и композиция.
- Вопрос 51. Невербальные средства общения и их использование в ситуации публичного выступления.
- Вопрос 52. Влияние на аудиторию ситуации общения и возможности его усиления.
- Вопрос 53. Приёмы коллективного психоэмоционального заражения. Циркулярная реакция.
- Вопрос 54. Контакт с аудиторией и управление вниманием слушателей.
- Вопрос 55. Обратная связь с аудиторией: её значение и механизмы
- Вопрос 56. Техническое оснащение презентационных мероприятий.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для проведения практики

8.1 Основная литература

1 Карманов, Ф. И. Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad [Электронный ресурс]: учеб. пособие/Ф.И. Карманов, В.А. Острейковский - М. : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 208 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

8.2 Дополнительная литература

3 Антонов, А. В. Теория надежности. Статистические модели [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.В. Антонов, М.С. Никулин, А.М. Никулин, В.А. Чепурко. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 576 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php#>, ограниченный. – Загл. с экрана.

4 Козлов, А. Ю. Статистический анализ данных в MS Excel [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Ю. Козлов, В.С. Мхитарян, В.Ф. Шишов. – М. : ИНФРА-М, 2017. – 320 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для проведения практики

5 Методические рекомендации по проведению патентных исследований [Электронный ресурс] : пособие / М. : Сколково, 2012. - 31 с. // http://sk.ru/cfs-file.ashx/__key/communityserver-blogs-components-weblogfiles/00-00-00-22-17/_1C04350442043E04340438044704350441043A0438043504_-400435043A043E043C0435043D0434043004460438043804_.pdf – Режим доступа: <http://sk.ru/foundation/ipcenter/b/news/archive/2013/10/16/provedenie-patentnyh-issledovaniy-metodicheskie-rekomendacii.aspx>, ограниченный. – Загл. с экрана.

6 Правила оформления заявки на государственную регистрацию программы для электронных вычислительных машин или базы данных [Электронный ресурс]: Приказ Министерства экономического развития РФ от 5 апреля 2016 г. № 211, Режим доступа: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/documents/russian_laws/order_mert/prik_mert_211_05042016, ограниченный. – Загл. с экрана.

7 Яворский В.А. Планирование научного эксперимента и обработка экспериментальных данных [Электронный ресурс] : учебное пособие /В.А.Яворский, М. : МФТИ, 2011. - 45 с. // Режим доступа: https://mipt.ru/dbmp/upload/d32/experiment_2011-arphlf43od3.pdf, ограниченный. – Загл. с экрана.

10 Методические указания обучающимся

10.1 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 учебной практики (НИР) 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 учебной практики, которая, как правило, заверяется печатью.

Составление отчета по практике

Отчет о учебной практике (НИР) 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 учебной практики (НИР), 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 учебной практики (НИР) 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 учебной практики (НИР).

10.2 Методические указания обучающимся по выполнению практических заданий

Патентные исследования выполняются на основании задания, которое составляется в соответствии с ГОСТ Р 15.011-96. Патентные исследования могут проводиться применительно к работе в целом и/или ее отдельных этапов. Задание является обязательным приложением к отчету о патентных исследованиях.

При подготовке задания устанавливается:

- этап выполнения работы;
- предмет (объект) патентных исследований;
- цель патентных исследований;
- задачи патентных исследований.

Предметом (объектом) патентных исследований могут быть:

- ожидаемый результат работы;
- объект техники;

Целью и задачами патентных исследований могут быть:

• прогнозы, программы, планы по развитию и организации нового производства;

- принятие решений о целесообразности проведения работы;
- определение уровня техники в области тематики работы;
- определение патентно-правовой ситуации;
- анализ научно-технической деятельности фирм;
- определение тенденций развития техники в области тематики работы;
- определение патентоспособности технических решений, создаваемых при выполнении работы;
- поиск патентов-аналогов в области тематики работы;
- определение патентной чистоты создаваемых объектов техники (продукции);

Определение задач патентных исследований проводят исходя из целей и характера работы в целом, ее элементов, а также анализа производственной и коммерческой деятельности организации или иных хозяйствующих субъектов, включая необходимость реализации предложений по результатам патентных исследований, выполненных на предшествующих этапах работы.

Поставленная цель патентных исследований достигается путем решения конкретных задач патентных исследований для обоснования принимаемых решений, что указывается в календарном плане работ.

Если целью патентных исследований при проведении работы является определение уровня научно-технической деятельности работающих в тематике работы юридических лиц, то задачами патентных исследований будет выявление ведущих фирм-разработчиков в исследуемой области техники, определение направлений их исследований, поиск и подбор запатентованных ими технических решений, а также научно-технических публикаций.

Если целью патентных исследований также является определение уровня техники, то задачами патентных исследований будет, в том числе, поиск и отбор аналогичных технических решений, их систематизация и выбор наиболее близких по технической сущности и достигаемому техническому результату по отношению к предмету (объекту) исследований.

После определения предмета и цели патентных исследований исполнитель совместно с заказчиком (руководителем) работ должен заполнить форму задания на проведение патентных исследований.

Регламент патентного поиска разрабатывается в соответствии с целями и задачами патентных исследований, указанных в задании.

Формирование регламента патентного поиска начинается с уточнения

объекта (предмета) патентных исследований и перечня решаемых задач. Такое уточнение производится в случае предстоящих исследований сложных объектов (предмета) исследования, возможности достижения планируемого результата различными способами и т.п. Для этого могут быть использованы обзорные научно-технические материалы различных стран по исследуемой области. Глубина поиска определяется исходя из предмета работы и научно-технического уровня в исследуемой области техники. При формировании итоговых технических решений для образца техники (технологии) патентный поиск с целью определения патентной чистоты создаваемого образца (технологии) проводится на глубину, равной сроку действия охранных документов в стране поиска.

После определения объекта (предмета) патентных исследований производится классификация объекта (предмета) патентного поиска в соответствии с международными классификациями - МПК, НКИ, МКПО, УДК, определяются страны поиска и фирмы-конкуренты, ретроспектива (глубина) поиска, а также источники получения информации (реферативные издания, полные описания к патентам, электронные базы данных патентной документации, научно-техническая информация и т.п.).

В процессе выполнения работ регламент патентного поиска может корректироваться, меняться, уточняться.

При проведении патентных исследований могут быть использованы материалы исследований, полученные на предыдущих стадиях работы. Завершается процедура составления регламента патентного поиска заполнением Таблицы 1 «Регламент поиска», приведенной в Приложении 2, в соответствии с ГОСТ Р 15.011-96 и кратким обоснованием регламента.

Основными разделами Регламента поиска являются:

- объект (предмет) поиска (объект исследования, его составные части, новый образец техники (технологии));
- страны поиска;
- глубина поиска (ретроспективность);
- классификационные рубрики: МПК (МКИ), МКПО, НКИ, УДК и другие;
- источники патентной и научно-технической информации.

Приведенные в таблице разделы, касающиеся источников информации классификационных рубрик, заполняются по мере необходимости, поскольку в ходе поисковых работ, как правило, используются не все приведенные в таблице источники информации.

Определение объекта (предмета) патентного поиска

Объектом (предметом) патентного поиска является:

- устройство, способ, вещество;
- исследуемые характеристики (элементы, параметры, свойства, явления и т.п.).

Если объектом (предметом) патентных исследований является устройство, то предметом поиска является:

- устройство в целом;
- способ работы устройства;
- узлы и конструктивные элементы;
- взаимное расположение конструктивных элементов, связи между ними, форма выполнения связи между элементами;
- форма выполнения элемента (элементов) или устройства в целом, в частности геометрическая форма;
- параметры и другие характеристики элемента (элементов) и их взаимосвязь, среда, выполняющая функцию элемента;
- материал, из которого выполнен элемент (элементы) или устройство в целом;
- технология изготовления устройства;
- области возможного применения.

Если объектом (предметом) патентных исследований является способ, то предметом поиска могут быть:

- способ в целом;
- этапы и операции способа, если они представляют собой самостоятельный объект охраны;
- порядок выполнения этапов, операций, действий способа во времени (последовательно, одновременно, в различных сочетаниях и т.п.);
- условия осуществления этапов, операций, действий; режимы; использование веществ (исходного сырья, реагентов, катализаторов и т.д.);
- устройства для осуществления способа (приспособлений, инструментов, оборудования и т.д.);
- промежуточные и конечные продукты, полученные исследуемым способом и области возможного применения.

Если объектом (предметом) патентных исследований является вещество, то предметами поиска является:

- вещество, его качественный и количественный состав;
- способы получения вещества;
- исходные материалы для получения исследуемого вещества;
- основные, второстепенные свойства, а также побочные свойства;
- области возможного применения.

Предмет патентного поиска необходимо формулировать с использованием терминологии, принятой в исследуемой области техники. Для этого используются научно-технические источники информации (ГОСТы, Регламенты, специализированные словари и пр.). Изучение указанных источников позволяет определить ключевые слова и словосочетания, которые ложатся в основу формулировки предмета поиска.

Затем следует конкретизировать предмет патентного поиска, приближая его формулировку к наименованию классификационных рубрик МПК, НКИ, УДК, МКПО, МКТУ.

На стадии формирования плана исследований, включающей этапы прогнозирования, перспективного и текущего планирования, предметы поиска формулируются более широко по сравнению с названием темы.

При выполнении работы предметы поиска подлежат уточнению и, при необходимости, могут быть отнесены к отдельным частям объекта исследования.

Методические указания к проведению планирования и реализации эксперимента, заданного руководителем

Под планированием эксперимента понимается процедура выбора числа опытов и условий их проведения, необходимых для решения поставленной задачи с требуемой точностью. Все переменные, определяющие изучаемый объект, изменяются одновременно по специальным правилам. Результаты эксперимента представляются в виде математической модели, обладающей определенными статистическими свойствами, например, минимальной дисперсией оценок параметров модели.

Для экспериментаторов, которые не занимаются планированием многофакторного эксперимента, наиболее привычным методом исследования является однофакторный эксперимент. Он заключается в том, что варьируется один фактор на нескольких уровнях, а все другие факторы поддерживаются постоянными. В этом случае можно получить количественную оценку эффекта только одного фактора.

Влияние других факторов оценить нельзя. Выводы о влиянии изучаемого фактора могут существенно различаться в зависимости от уровня фиксирования прочих факторов. Это часто приводит к ошибочным рекомендациям. Лишь в тех случаях, когда отклик является функцией одного фактора, однофакторный эксперимент вполне закономерен.

Однако на практике приходится иметь дело с многофакторными объектами, где однофакторный эксперимент неэффективен. В многофакторных планах одновременно варьируется несколько факторов, а не каждый в отдельности. План должен быть составлен так, чтобы при статистической обработке имелась возможность хорошо проанализировать эксперимент: проверить: существуют ли эффекты изучаемых факторов, определить величину этих эффектов (не увидеть несуществующие и не «проглядеть» действительные эффекты), найти наименьший значимый эффект и т.д. Оценки эффектов факторов можно считать достоверными только тогда, когда ни неоднородность экспериментальных единиц, ни другие неучтенные факторы не в состоянии привести к полученному результату.

В планировании эксперимента сам эксперимент рассматривается как объект исследования и оптимизации. Здесь осуществляется оптимальное управление ведением эксперимента, в зависимости от характера изучаемого объекта и целей исследования обоснованно выбираются тип планирования эксперимента, метод обработки данных.

Таким образом, планирование многофакторных экспериментов – новый подход к организации и проведению экстремальных исследований сложных систем. Цель планирования эксперимента – извлечение максимума информа-

ции при заданных затратах на эксперимент либо минимизация затрат при получении информации, достаточной для решения задач. Планирование эксперимента позволяет соразмерить число опытов поставленной задаче.

Применение планирования эксперимента делает поведение экспериментатора целенаправленным и организованным, существенно способствует повышению производительности труда и надежности полученных результатов. Важным достоинством является его универсальность, пригодность в огромном большинстве областей исследований.

Однако даже простая процедура планирования весьма коварна, что обусловлено рядом причин, таких как неверное применение методов планирования, выбор не самого оптимального пути исследования, недостаточность практического опыта, недостаточная математическая подготовленность экспериментатора и т.д.

Параметры оптимизации

Выбор параметров оптимизации (критериев оптимизации) является одним из главных этапов работы на стадии предварительного изучения объекта исследования, т.к. правильная постановка задачи зависит от правильности выбора параметра оптимизации, являющегося функцией цели. Под параметром оптимизации понимают характеристику цели, заданную количественно. Параметр оптимизации является реакцией (откликом) на воздействие факторов, которые определяют поведение выбранной системы.

Требования к параметру оптимизации

Параметр оптимизации - это признак, по которому оптимизируется процесс. Он должен быть количественным, задаваться числом. Множество значений, которые может принимать параметр оптимизации, называется областью его определения. Области определения могут быть непрерывными и дискретными, ограниченными и неограниченными. Например, выход реакции - это параметр оптимизации с непрерывной ограниченной областью определения. Он может изменяться в интервале от 0 до 100%. Число бракованных изделий, число зерен на шлифе сплава, число кровяных телец в пробе крови - примеры параметров с дискретной областью определения, ограниченной снизу.

Количественная оценка параметра оптимизации на практике не всегда возможна. В таких случаях пользуются приемом, называемым ранжированием. При этом параметрам оптимизации присваиваются оценки - ранги по заранее выбранной шкале: двухбалльной, пятибалльной и т.д. Ранговый параметр имеет дискретную ограниченную область определения. В простейшем случае область содержит два значения (да, нет; хорошо, плохо). Это может соответствовать, например, годной продукции и браку.

Итак, первое требование: параметр оптимизации должен быть количественным.

Второе требование: параметр оптимизации должен выражаться одним числом. Например, регистрация показания прибора. Часто приходится про-

водить некоторые вычисления, например, пользоваться значением отклонений (или квадратов отклонений) от заданного числа.

Третье требование, связанное с количественной природой параметра оптимизации - однозначность в статистическом смысле. Заданному набору значений факторов должно соответствовать одно значение параметра оптимизации, при этом обратное неверно: одному и тому же значению параметра могут соответствовать разные наборы значений факторов.

Четвертым - является требование к его возможности действительно эффективно оценивать функционирование системы. Представление об объекте не остается постоянным в ходе исследования. Оно меняется по мере накопления информации и в зависимости от достигнутых результатов. Это приводит к последовательному подходу при выборе параметра оптимизации. Так, например, на первых стадиях исследования технологических процессов в качестве параметра оптимизации часто используется выход продукта. Однако в дальнейшем, когда возможность повышения выхода исчерпан, начинают интересоваться такими параметрами, как себестоимость, чистота продукта и т.д. Иногда попытка добиться оптимума с учетом некоторого локального или промежуточного параметра оптимизации может оказаться неэффективной или даже привести к браку.

Пятое требование к параметру оптимизации - требование универсальности или полноты. Под универсальностью параметра оптимизации понимают его способность всесторонне охарактеризовать объект. В частности, технологические параметры недостаточно универсальны: они не учитывают экономику. Универсальностью обладают, например, обобщенные параметры оптимизации, которые строятся как функции от нескольких частных параметров.

Шестое требование: желательно, чтобы параметр оптимизации имел физический смысл, был простым и легко вычисляем. Требование физического смысла связано с последующей интерпретацией результатов эксперимента. Не представляет труда объяснить, что значит максимум извлечения, максимум содержания ценного компонента.

Фактором называется управляемая независимая переменная, соответствующая одному из возможных способов воздействия на объект исследования. Фактор считается заданным, если указаны его название и область определения. В выбранной области определения он может иметь несколько значений, которые соответствуют числу его различных состояний. Выбранные для эксперимента количественные и качественные состояния фактора носят название уровней фактора.

В планировании эксперимента значения факторов, соответствующие определенным уровням их варьирования, выражаются в кодированных величинах. Под интервалом варьирования подразумевается разность между двумя именованными его значениями, принятая за единицу при его кодировании. При выборе факторов рекомендуется учитывать ряд требований. В качестве факторов рекомендуется выбирать такие независимые переменные, которые соответствуют одному из разумных в рассматриваемом случае воздействии

на объект исследований, могут быть измерены имеющимися средствами с достаточно высокой гарантированной точностью, являются управляемыми и однозначными, совместимы один с другим, не связаны между собой линейными корреляционными связями, Желательно, чтобы факторы оценивались количественно, хотя возможно применение факторов, характеризующихся только качественно.

После выбора факторов устанавливают нулевую точку и выбирают интервалы варьирования для установления верхних и нижних уровней факторов, которые в кодированном обозначении соответствуют +1 и -1.

Интервал варьирования фактора выбирают с учетом того, что значение факторов, соответствующие уровням +1 и -1, должны быть достаточно отличимые от значения, соответствующего нулевому уровню. Поэтому во всех случаях величина интервала варьирования должна быть больше удвоенной квадратичной ошибки фиксирования данного фактора.

Здесь необходимо учитывать, что чрезмерное увеличение интервалов варьирования может привести к снижению эффективности поиска оптимума, а малый интервал варьирования уменьшает область эксперимента, что замедляет поиск оптимума.

Выбор факторов завершается составлением списка всех факторов, которые заслуживают внимания. При этом указываются наименования и обозначения факторов, их интервалы и уровни варьирования, координаты нулевой точки. Перечисленные данные фиксируются в таблицах.

Методические указания по обработке результатов экспериментов смотри в [1-3].

Методические указания к составлению доклада/отчета и презентации по научному исследованию

Составление общей схемы отчета

Степень готовности к отчету автор может проверить, ответив на следующие вопросы:

1. Является ли правильным название отчета?
 - а) отражает ли он существо вопроса?
 - б) нет ли опасности, что оно введет аудиторию в заблуждение?
2. Имеется ли стержневая идея?
3. В какой мере вступительная часть отчета может произвести впечатление на читателя?
4. Насколько легко воспринимаются фактические данные?
 - а) есть ли наглядные пособия?
 - б) можно ли упростить некоторые данные?
5. Насколько убедительно выглядит заключение?

Общая схема отчета может включать 10-12 отдельных положений. Подготовка схемы позволяет определить общее направление, в котором будет развиваться выступление.

Изложение фактического материала в соответствии со схемой и необходимая детализация являются относительно легкой задачей. Кроме того, предмет отчета хорошо знаком подготовленному читателю, а чрезмерная детализация второстепенных вопросов не является необходимой.

Основная часть отчета

Основная часть отчета зависит от излагаемого предмета. При этом фактические данные и другая представляемая информация должны быть полноценными и не слишком сложными, в противном случае читатель потеряет всякий интерес. Всегда нужно иметь в виду, что автор имеет полное право дать интерпретацию результатов для читателя, изложить их на общепринятом языке и уточнить возможности, которые открываются для последующих исследований.

На протяжении всей основной части отчета важно постоянно иметь в виду стержневую идею и рассмотреть все аспекты, которые усиливают ее и способствуют лучшему ее пониманию читателем.

Стержневая идея может быть использована также в качестве превосходного средства для определения того, какая часть отчета действительно полнозначная, а какая включает второстепенные детали, не представляющие общего интереса. При этом лучше всего избегать излишней детализации, поскольку это может создать у читателя мнение, что основная задача автора – прежде всего, произвести положительное впечатление.

Методы представления фактических данных

Во многих случаях основная цель составления доклада/отчета состоит в том, чтобы ознакомить определенную аудиторию с накопленными фактическими данными.

Весьма важно, чтобы эти данные были изложены в приемлемой, доступной для аудитории/читателя форме.

Изложение фактического материала без определенной системы и строгого отбора только запутает читателя. Для тех, кто не является специалистом в конкретной области, восприятие этих данных на весьма затруднено. Цифровой материал и статистические выкладки не должны представляться без использования наглядных компонентов отчета – иллюстраций, графиков и т.п.

Отдельные цифровые данные могут быть включены в отчет без каких-либо особых трудностей.

Однако большое количество цифр, математических выкладок и данных плохо воспринимается большинством людей, и, следовательно, этого необходимо избегать и всю подобную информацию выносить в приложение.

Стремление к разнообразию само по себе не дает отчету каких-либо особых преимуществ. Интересное повествование концентрируется скорее во-

круг стержневой идеи, чем фактических данных. Здесь существует простое практическое правило – представить в отчете достаточно данных для того, чтобы читатели захотели ознакомиться со специальной печатной публикацией по этой теме.

Вполне допустимо ограничиться ссылкой на те области, которые были наиболее тщательно изучены, без изложения фактических данных и сконцентрировать внимание на нескольких более важных выводах, которые вытекают из проделанной работы. Это представляло бы общий интерес для читателя. Тем читателям, которые заинтересованы в получении более полной информации, следует предложить ознакомиться со специализированными работами автора для обсуждения отдельных факторов и примеров.

При рассмотрении цифровых данных, поясняющих стержневую идею, совершенно необходимо использовать наглядные компоненты отчетов. Они должны быть тщательно подготовлены, но не с точки зрения количества абстрактных цифр, а в отношении графиков или сходных с ними графических форм.

Лучше всего, когда количество данных в отчете ограничено. Для поддержания интереса читателя на цифровые данные лучше ссылаться/приводить их. Данные должны служить иллюстрацией основной идеи, а не объектом, на котором концентрируется внимание читателей. Следовательно, при подготовке любого отчета необходимо рассматривать цифровой материал в качестве наиболее уязвимой части отчета. Он скорее надоест читателю, чем вызовет интерес. Однако выводы, которые могут быть сделаны на основе фактических данных, должны явиться наиболее важной частью отчета. Очевидно, что определенные данные необходимы в качестве документального подтверждения выводов, что нужно привести в приложении отчета.

Заключительная часть отчета

Убедительное заключение, как и правильно составленное введение, будет способствовать созданию хорошего впечатления о проделанном научном исследовании. Такое заключение должно быть целью при подготовке обобщающих выводов. В заключении целесообразно повторить вводные положения и стержневую идею.

Таким образом, для достижения своей цели автор должен произвести впечатление вступлением, сохранить интерес читателя в течение основной части отчета с помощью стержневой идеи и в заключении закрепить достигнутый на протяжении отчета успех.

В заключении вновь можно вернуться к основным проблемам, которые, по его мнению, вызвали интерес. В этом случае отчет окажет еще большее воздействие на читателя. Эффективность заключительной части будет обеспечена только в том случае, если автор уложится в минимальный объем. Однако в очень многих случаях приходится сокращать отчет. Поэтому лучше подготовить несколько сокращенный вариант отчета с тем, чтобы быть уверенным, что останется место на заключение.

Рекомендации по использованию наглядных компонентов

Известная поговорка «лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать» весьма подходит для авторов, выступающих по научным вопросам, изложение которых требует повышенной точности.

Именно в этом случае такие наглядные компоненты, как рисунки, схемы, графики, плакаты в значительной степени помогают читателю лучше усвоить получаемую информацию. Данные, как известно, воспринимаются легче, когда их можно видеть. При использовании наглядных компонентов читатель имеет возможность следить за предметом изложения, не слишком концентрируя свое внимание на каждом написанном слове. Это предельно важно и практично в большинстве случаев, так как одна часть информации всегда зависит от другой ее части. Если один этап представления информации усвоен не полностью, пропуск может быть компенсирован.

Более того, наглядные пособия значительно облегчают задачу автора, хотя бы уже потому, что они являются своего рода планом к отчету. Они также дополняют отчет, снабжая его деталями, которые могут быть произвольно упущены. Обычно автор в процессе представления своего исследования чувствует себя в этом случае значительно свободнее.

Посредством правильного использования компонентов можно приобрести уверенность в точном изложении деталей, которые в противном случае могут быть упущены. Это положение особенно справедливо для продолжительной, сложной темы. В этом случае бывает много деталей, которые обязательно должны быть включены в отчет, что, как правило, не позволяет полагаться на память.

Подобно тому, как невыразительная речь будет скорее рассекать внимание, чем способствовать заинтересованности аудитории, плохо подготовленный наглядный материал будет только мешать в отчете.

Если, например, используемый шрифт настолько мелкий, что слушатели не могут его прочитать, то наглядные компоненты совершенно бесполезны.

С другой стороны, хорошо подготовленные наглядные компоненты могут быть весьма ценными. Они стимулируют интерес читателя, облегчая усвоение усложненных данных, «оживляя» технический материал.

Наглядные компоненты являются существенным средством поддержания интереса читателя в течение продолжительного периода времени.

Таким образом, наглядные компоненты являются неотъемлемой составной частью любого, хорошо подготовленного отчета. Однако их никогда не следует применять, если они реально не способствуют пояснению материала.

11 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

В процессе подготовки и написания отчёта по учебной практике (НИР) практике активно используется Microsoft Office и информационно-справочные системы интернета.

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>. Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения практических заданий.

Программное обеспечение, применяемое в КнАГУ при прохождении практики представлено в таблице 9.

Таблица 10 – Программное обеспечение практики на базе КнАГУ

Наименование ПО	Тип лицензии вуза на ПО
Mathcad	Сервисный контракт # 2А1820328, лицензионный ключ, договор № 106-АЭ120 от 27.11.2012
Microsoft® Office Professional Plus 2007 Russian	Лицензионный сертификат № 45806198 от 19.08.2009 Лицензионный сертификат № 45286522 от 25.03.2009
Microsoft® Windows Professional 7 Russian	Лицензионный сертификат № 46243844 от 09.12.2009
Microsoft® Office Standard 2013 Russian	Лицензионный сертификат № 62159787 от 15.12.2014
Анти-Плагиат	Договор №34 от 20.02.2017
Консультант Плюс	Договор № 95 от 17 мая 2017

12 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для реализации программы учебной практики (НИР) на базе ФГБОУ ВО «КнАГУ» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 10.

Таблица 10 – Материально-техническое обеспечение практики на базе КНАГУ

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
с выходом в интернет + локальное соединение	Мультимедийный класс ФКТ	11 персональных ЭВМ; 1 экран с проектором	Представление презентаций.

Материально-техническое обеспечения учебной практики (НИР), используемое в ходе выполнения индивидуального задания на базе профильной организации, предусматривает доступ к оборудованию, необходимому для полноценного прохождения практики.

Для самостоятельной работы студента над обобщением, обработкой, систематизацией, анализом собранного материала и написания отчета рабочее место должно быть оснащено стандартным набором офисного оборудования, обеспечивающим выход в Интернет.

Лист регистрации изменений к РПД

№ п/п	Содержание изменения/основание	Кол-во стр. РПД	Подпись автора РПД
1	Изменение листа подписей в связи со сменой декана ФКТ /пр.№ 271-ЛС «к» от 29.12.2016	1	
2	Изменение КУГ/пр. № 326-О «а» от 04.09.2017	7	
3	Изменение титульного листа в связи с переименованием вуза/пр. №997-О от 03.11.2017	1	
4	Актуализация литературы/ 28.11.2017	2	