

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра воспроизводства и переработки лесных ресурсов

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

_____ Е.И.Луковникова

« _____ » декабря 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ И ДЕРЕВОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ

Б1.Б.06

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих
производств

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ

Лесоинженерное дело

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Стр.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ	
3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....	5
3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости	5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам	6
4.3 Лабораторные работы.....	7
4.4 Практические занятия.....	7
4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат.....	7
5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	8
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	9
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	9
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ	10
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	26
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	26
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	27
Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	32
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	33

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к производственно-технологическому виду профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

Цель дисциплины

освоить основы управления качеством продукции как части общего менеджмента деятельности лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств.

Задачи дисциплины

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ОК-4	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Основные нормативные документы регламентирующие управление производством в сфере качества, стандартизации и сертификации продукции; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать нормативные документы по качеству и стандартизации изделий из древесины и древесных материалов; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – в практической деятельности элементами нормативно-правового анализа качества изделий из древесины и древесных материалов.
ОПК-1	способность понимать научные основы технологических процессов в области лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - научные основы технологических процессов в области лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в практической деятельности использовать научные основы технологических процессов в области лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств для создания системы менеджмента качества предприятия; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – элементами формирования системы менеджмента качества в практической деятельности при проектировании, организации технологических процессов в области лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств
ОПК-3	готовность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы рационального использования ресурсов в области лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать нормативные документы регламентирующие рациональное использование ресурсов в области лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств;

		<p>владеть:</p> <p>– в практической деятельности принципами рационального использования ресурсов в области лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств</p>
ПК-1	<p>способность организовывать и контролировать технологические процессы на лесозаготовительных, лесотранспортных и деревоперерабатывающих производствах в соответствии с поставленными задачами</p>	<p>знать:</p> <p>- принципы организации и контроля процессов в области лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств;</p> <p>уметь:</p> <p>использовать нормативные документы регламентирующие организацию и контроль технологических процессов в области лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств;</p> <p>владеть:</p> <p>– в практической деятельности принципами организации и контроля технологических процессов в области лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств</p>
ПК-3	<p>способность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации изделий из древесины и древесных материалов, элементы экономического анализа в практической деятельности</p>	<p>знать:</p> <p>– основы управления производством в сфере качества, стандартизации и сертификации продукции;</p> <p>уметь:</p> <p>– использовать нормативные документы по качеству и стандартизации изделий из древесины и древесных материалов;</p> <p>владеть:</p> <p>– в практической деятельности элементами экономического анализа по качеству изделий из древесины и древесных материалов.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.Б.06. Основы управления качеством продукции лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств относится к базовой части.

Дисциплина Основы управления качеством продукции лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин, как: древесиноведение и лесное товароведение, таксация леса.

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, Основы управления качеством продукции лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств представляет основу для изучения дисциплин: технология и оборудование лесных складов, комплексное использование древесины, управление качеством.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоёмкость дисциплины в часах						Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Заочная	4	-	144	20	10	-	10	115	-	экзамен
Заочная (ускоренное обучение)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоёмкости

Вид учебных занятий	Трудоёмкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)	Распределение по курсам, час
			4
1	2	3	4
I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	20	6	20
Лекции (Лк)	10	2	10
Практические занятия (ПЗ)	10	4	10
Групповые (индивидуальные) консультации*	+	-	+
II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)	115	-	115
Подготовка к практическим занятиям	60	-	60
Подготовка к экзамену в течение семестра	55	-	55
III. Промежуточная аттестация экзамен	9	-	9
Общая трудоёмкость дисциплины час.	144	-	144
зач. ед.	4	-	4

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для заочной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоёмкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоёмкость; (час.)		
			учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся*
			лекции	практические занятия	
1	2	3	4	5	6
1.	Этапы развития управления качеством	46	6	-	40
1.1	Этапы развития понятия «качество»	12	2	-	10

1.2	Основоположники управления качеством	23	3	-	20
1.3	Эволюция менеджмента качества «управление качеством»	11	1	-	10
2.	Квалиметрия	89	4	10	75
2.1.	Цели, задачи и понятия дисциплины	9	1	-	8
2.2.	Алгоритм квалиметрической оценки	9	1	-	8
2.3.	Методы квалиметрии	10	2	-	8
2.4.	Методы определения весомости отдельных показателей качества	38	-	8	30
2.5.	Анализ результатов	23	-	2	21
	ИТОГО	135	10	10	115

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

<i>№ раздела и темы</i>	<i>Наименование раздела и темы дисциплины</i>	<i>Содержание лекционных занятий</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	2	3	4
1.	Этапы развития управления качеством		
1.1	Этапы развития понятия «качество»	Возникновение и эволюция понятия «качество». Единичные, комплексные, объективные и эвристические методы оценки качества.	-
1.2	Основоположники управления качеством	«Общее» руководство качеством (quality management) и управление качеством как оперативная деятельность (quality control) и реализации управленческих функций. Основные авторы идей перехода на системный подход в области качества.	Презентация (2 час)
1.3	Эволюция менеджмента качества «управление качеством»	Менеджмент качества от QC - "quality control"- QM - "quality management"- до всеобщего руководства качеством TQM - "total quality management"	-
2.	Квалиметрия		
2.1.	Цели, задачи и понятия дисциплины	Цель, задачи, предмет, объект дисциплины, методологический подход к изучению дисциплины. Понятия, история формирования научной дисциплины, квалиметрия в системе определения качества.	-
2.2.	Алгоритм квалиметрической оценки	Основа международных стандарты, классификация методов квалиметрии и уровни качества	-
2.3.	Методы квалиметрии	от способа получения информации, от источника информации, от величины погрешности	-
2.4.	Методы определения весомости отдельных показателей качества	Базовые и опытные образцы в абсолютных и/или относительных значениях. Упрощенные методы квалиметрии (Экспертный метод квалиметрии)	-
2.5.	Анализ результатов	оценка уровня качества (метод дельфы)	-

4.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено.

4.4. Практические занятия

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем практических занятий</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	2.	Экспертный метод квалиметрии, метод дельфы	10	Презентация (4 час.)
ИТОГО			10	4

4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат

Учебным планом не предусмотрено

5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компетенции</i>					Σ <i>комп.</i>	<i>t_{ср}, час</i>	<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Оценка результатов</i>
			<i>ОК</i>	<i>ОПК</i>	<i>ОПК</i>	<i>ПК</i>	<i>ПК</i>				
			<i>4</i>	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>1</i>	<i>3</i>				
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Этапы развития управления качеством		46	+	+	+	+	-	4	11,5	ЛК, ПЗ, СРС	экзамен
2. Квалиметрия		89	-	-	-	+	+	2	44,5	ЛК, ПЗ, СРС	экзамен
всего часов		135	6	10	14	54	51	5	27		

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Цветкова, Л.А. Управление качеством : курс лекций / Л.А. Цветкова, А.В. Крохта. - Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2011. - 202 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230496>; практические занятия №1(стр.82-94)

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование издания	Вид за- ня-тия (Лк, ПЗ, СР)	Количество экземпляров в библиоте- ке, шт.	Обеспечен- ность, (экз./ чел.)
1	2	3	4	5
Основная литература				
1.	Михеева, Е. Н. Управление качеством : учебник / Е. Н. Михеева, М. В. Сероштан. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Дашков и К*, 2012. - 532 с. - ISBN 978-5-394-01078-1 : 352.00 р.	Лк, ПЗ, СР	24	1
2.	Тебекин, А. В. Управление качеством : учебник / А. В. Тебекин. - М. : Юрайт, 2012. - 371 с. - (Бакалавр. Базовый курс). - ISBN 978-5-9916-1872-4 : 286.22 р.	Лк, ПЗ, СР	15	1
Дополнительная литература				
3.	Цветкова, Л.А. Управление качеством : курс лекций / Л.А. Цветкова, А.В. Крохта. - Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2011. - 202 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230496	Лк, ПЗ, СР	ЭР	1
4.	Шалдыкин, В. П. Основы управления качеством: учебное пособие / В. П. Шалдыкин, А. А. Енаев. - Братск: БрГТУ, 2004. - 149 с. - ISBN 5230019409 : Б. ц.	Лк, ПЗ, СР	60	1
5.	Огвоздин, В. Ю. Управление качеством. Основы теории и практики : учебное пособие / В. Ю. Огвоздин. - 4-е изд., испр. и доп. - М. : Дело и Сервис, 2002. - 160 с. - ISBN 580180059X : 52.00 р.	Лк, ПЗ, СР	29	1
6.	Тебекин, А. В. Управление качеством [Электронный ресурс]: учебник для бакалавров / А. В. Тебекин. - М. : Юрайт, 2013. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - http://ecat.brstu.ru/catalog/Приобретенные%20издания/Тебекин%20А.В.%20Управление%20качеством.Учебник.2013.pdf	Лк, ПЗ, СР	1ЭР	1
7.	Горбашко, Е. А. Управление качеством [Текст]: учебник для бакалавров / Е. А. Горбашко. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2014. - 463 с. - (Бакалавр. Углубленный курс). - ISBN 978-5-9916-3091-7 : 477.40 р.	Лк, ПЗ, СР	4	0,26
8.	Международный стандарт ISO 9001. Системы менеджмента качества - Требования	Лк, ПЗ	1ЭР*	1
9.	ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Национальный стандарт Российской Федерации. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь». (утв. Приказом Росстандарта от 28.09.2015 №1390-ст)	Лк, ПЗ	1ЭР*	1

* КонсультатнтПлюс. Локальная сеть

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.Электронный каталог библиотеки БрГУ

http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=.

2. Электронная библиотека БрГУ

<http://ecat.brstu.ru/catalog> .

3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://biblioclub.ru> .

4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»
<http://e.lanbook.com> .

5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
<http://window.edu.ru> .

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru> .

7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) <https://uisrussia.msu.ru/>

8. Национальная электронная библиотека НЭБ
<http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/>.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Основы управления качеством продукции лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» изучается бакалаврами на четвертом курсе. Программой курса предусматривается проведение лекций и практических занятий. Курс завершается экзаменом.

Освоение дисциплины предусматривает помимо лекций и практических занятий активную самостоятельную работу бакалавров. Самостоятельная работа обучающихся основывается на проработке нормативной, учебной, научной и технической литературы позволяющая полноценно подготовиться к лекционным и практическим занятиям. Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельного изучения лежит в сфере изучения Основ управления качеством для предприятий лесного комплекса. Данная дисциплина позволяет формировать основы пользования нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации изделий из древесных материалов, навыки экономического анализа, основы организации технологических процессов и качества готовой продукции на предприятиях лесной отрасли.

Литературные источники, имеющиеся в библиотеке и информационные ресурсы в сети «ИНТЕРНЕТ» позволяют качественно подготовиться к занятиям. При работе с источниками важно систематизировать знания и комплексно подходить к рассмотрению вопросов. Изучаются все материалы рекомендованные преподавателем.

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающихся
Лекции	Написание конспекта лекций: краткое последовательное изложение основных положений, формулировок, выводов, обобщений, техническое оформление записей (подчеркивание, выделение ключевых слов и терминов). Активная работа на лекции.
Практические работы	Выполнение заданий с использованием методических указаний, конспектов лекций
Самостоятельная работа обучающегося	<i>Подготовка к практическим занятиям.</i> Проработка материалов по теме практической работы с использованием рекомендуемой литературы, конспекта лекций, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет; выполнение заданий. <i>Подготовка к экзамену.</i> Систематическая работа с конспектом лекций: чтение записей, проверка терминов с помощью энциклопедий, словарей и справочников; обозначение вопросов, материал которых вызывает трудности; попытка найти ответ в рекомендуемых источниках; подготовка вопросов преподавателю, если не удастся самостоятельно разобраться в материале.

9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ

Практическое занятие №1

Экспертный метод квалиметрии, метод дельфы

Цель работы:

Научиться использовать экспертный метод квалиметрии (метод дельфы)

Задание:

1. Согласно выданного задания решить проблему с помощью экспертного метода квалиметрии;
2. Согласно полученным данным сделать обобщенный вывод по теме работы;

Порядок выполнения:

Методы определения весомости отдельных показателей качества

Согласно алгоритму квалиметрической оценки (свойство качество в виде иерархического дерева), каждое простое или сложное свойство характеризуется не только абсолютными или относительными (по отношению к базовому) значениями, но и весомостью среди всех остальных свойств. Коэффициент весомости M_i (свойство нулевого уровня качества в целом) является комплексной характеристикой значимости данного показателя качества продукции среди других показателей ее качества.

Рассмотрим методы определения весомости отдельных свойств качества.

Стоимостной способ. Его основу составляет определение затрат на поддержание определенного уровня, соответствующего свойства качества.

Одна из первых разновидностей данного метода описана в работах академика А.Н. Крылова (1907 г.), который предложил для сравнения нескольких проектов боевых кораблей определенного класса вычислить средние значения основных параметров, характеризующих их качество: огневой мощи, броневой защиты, скорости хода и дальности плавания. Полученные данные описывают некоторый средний корабль. Затем с помощью расчетов определялось: на какую величину P_j , в процентах, необходимо было бы увеличить водоизмещение «среднего корабля», чтобы увеличить на определенный процент каждый из его основных параметров, сохраняя остальные неизменными. Соотношение величин P_j в данном случае и будет отображать соотношение весомостей M_j [цит. по 5]. В настоящее время наиболее распространенной является следующая посылка: весомость M_j является монотонно возрастающей функцией от аргумента S_j , выражающего денежные или трудовые затраты для обеспечения j -го свойства

$$M_j = \varphi(S_j), \quad (1.5)$$

Следовательно, весомость M_j может определяться по формуле:

$$M_j = \frac{S_j}{\sum_{j=1}^n S_j}, \quad (1.6)$$

где S_j - затраты на j -е свойство качества продукции;

n - общее число свойств качества продукции.

Достоинством данного способа является его простота. У стоимостного способа определение весомости есть недостаток, заключающийся в том, что цены подвержены достаточно сильным изменениям, и, особенно в России, мало связаны с реальным изменением качества продукции. Поэтому применение данного способа ограничено и требует уточнений в результате дополнительных теоретических и экспериментальных исследований.

Вероятностный способ. Г. Г. Азгальдовым был разработан способ определения весомости отдельных свойств качества применительно к продуктам труда, для которых имеется достаточно большое количество модификаций, например, при проектировании. Автор назвал его «методом статистической обработки проектов». В его основу положено предположение, что любой проектировщик стремится в большей степени приблизить к эталону те свойства, которые он считает более важными. В результате, для достаточно большой совокупности проектировщиков среднее значение приближения показателя каждого свойства к соответствующему эталонному значению будет для важных свойств больше, чем для свойств, имеющих меньшее значение. Следовательно, весомость тем выше, чем больше в среднем степень приближения к эталону, что можно записать:

$$M_j = F(f(P_j/P_j^{эТ})), \quad (1.7)$$

где M_j - весомость свойства качества;

P_j - абсолютный показатель j -го свойства качества;

$P_j^{эТ}$ - абсолютный показатель эталона;

$f(P_j / P_j^{эп})$ - функция, показывающая степень приближения свойства к эталону.

Приближенное значение M_j вычисляется как среднее арифметическое при обработке достаточно большого количества проектов. Для более точной оценки используется сложный математический аппарат.

Достоинством метода является возможность учитывать мнение большого числа проектировщиков, не прибегая к контакту с ними. Причем при обработке большого числа проектов субъективные факторы, характерные для каждого проектировщика, нейтрализуются. Недостатком метода является большая трудоемкость расчетов.

Экспертный способ. Этот способ основан на усреднении оценок весомостей, даваемых группой экспертов. Он имеет широкое распространение и используется в большинстве методик оценки качества.

Общие представления. Экспертные методы применяются при решении следующих задач: - формулирование и уточнение цели оценки качества продукции; - разработка классификации продукции и потребителей; - построение иерархической структурной схемы показателей качества; - определение коэффициентов весомости показателей; - определение базовых значений показателей [4].

Применение экспертного метода предполагает соблюдение следующих условий:

- экспертная оценка производится в случае невозможности использования более объективных методов для решения вопроса;
- мнения экспертов должны быть независимыми;
- формулировка вопросов, поставленных перед экспертами, должна исключать возможность различного толкования;
- эксперты должны быть компетентны в решаемых вопросах;
- количество экспертов должно быть оптимальным;
- ответы экспертов должны быть однозначными и обеспечивать возможность их математической обработки [8].

Операции, выполняемые экспертами можно разделить на два класса: органолептические и мыслительные. Органолептические выполняются с помощью органов чувств, а мыслительные - принятие решений на основе переработки информации. К недостаткам экспертных методов следует отнести присущий ему субъективизм, а также явление конформизма - влияние преобладающего в группе суждения на мнение эксперта.

Применение экспертных методов требует привлечения высокопрофессиональных экспертов. В нашей стране еще не развит институт экспертов-профессионалов по оценке качества. Поэтому для этих целей, как правило, приглашаются специалисты по оцениваемой продукции.

В настоящее время активно заявляет о себе новый термин «экспертные системы». Под экспертной системой понимается система «человек – машина», в которой человек играет решающую роль при вынесении оценок. Экспертные системы подразделяют на две группы:

- системы, функционирующие за счет знаний, в основном, в процессе поиска информации;
- системы, имеющие в своем составе ЭВМ с соответствующим математическим обеспечением, способные моделировать процесс на перспективу.

Считается наиболее перспективным развитие экспертных систем первого типа, так как прежде всего человек, в отличие от ЭВМ, может творчески мыслить и синтезировать информацию.

Формирование и подготовка экспертной комиссии. Экспертные комиссии, создаваемые для оценки качества продукции, состоят из двух групп: рабочей (организационная) и экспертной. Рабочая группа занимается разработкой методики оценивания качества, организацией и проведением экспертной оценки качества, обработкой полученной от экспертов информации и анализом результатов. В состав рабочей группы входит организатор, консультант по оцениваемой продукции и технические работники для выполнения машинописных, чертежных, вычислительных работ. Экспертная группа выполняет только оценочные операции.

Организация, в которой формируется экспертная комиссия, должна издать приказ или распоряжение, где указывается состав экспертной комиссии, обязанности ее членов, период и продолжительность работы.

Для повышения качества работы экспертов, необходимо, чтобы состав экспертной комиссии был постоянным достаточно длительное время. В.И. Галеев считает, что в состав экспертной группы следует включать 7-12 (15) человек. При этом целесообразно принимать решение, за ко-

торое подано не менее 2/3 голосов членов экспертной комиссии. Г.Г. Азгальдов предлагает для упрощенного метода оценивания численность экспертной группы от 7 до 10 человек. В отдельных случаях, когда времени на разработку мало (не больше месяца), а оцениваемый объект сложный (например, грузовой автомобиль или морское судно) необходимо образовать две или три экспертных группы, численностью по 7 - 10 человек. В этом случае каждая группа работает на отдельных группах свойств объекта.

Если же для оценки качества используется приближенный или точный методы, то применяется более сложный и более точный способ определения численности экспертной группы, который основан на двух основных положениях:

Первое. Чем больше экспертов, тем, при прочих равных условиях, выше достоверность коллективной экспертной оценки g^3 , тем меньше относительная погрешность ε и выше доверительная вероятность (надежность) γ , с которой вычислены g^3 . Причем:

$$\varepsilon = \Delta g / g_{\text{ист}} , \quad (1.8)$$

где $g_{\text{ист}}$ - истинное значение той характеристики, которая определяется экспертным методом;

Δg - абсолютная погрешность, определяющая доверительный интервал:

$$\Delta g = |g_{\text{ист}} * g^3| , \quad (1.9)$$

Второе. Чем больше предварительной информации известно рабочей группе относительно экспертной группы и выносимых ею оценках, тем при прочих равных условиях, может быть меньше численность экспертов.

При создании экспертной группы используются следующие методы анализа соответствия экспертов предъявляемым требованиям:

а) Качественный метод, при котором соответствие определяется в процессе беседы с экспертом организатора - руководителя деятельностью экспертной комиссии и консультанта по оцениваемой продукции.

б) Количественный метод включает в себя следующие виды оценки качества экспертов:

- эвристические - значения оценок качества экспертов определяются человеком;
- статистические - значения оценок получаются в результате обработки ответов экспертов;
- тестовые - значения оценок находятся в результате специальных испытаний экспертов;
- документальные - значения оценок основываются на анализе документальных данных об экспертах;
- комбинированные - значения оценок получаются с помощью некоторой совокупности перечисленных методов.

Перед работой экспертов необходимо обсудить с ними следующие вопросы:

- сущность понятия «качество продукции»;
- основные термины и определения по оцениваемой продукции и квалиметрии;
- сущность экспертных методов и область их применения;
- основные оценочные операции, их описание, специфика, трудности выполнения;
- наиболее распространенные ошибки экспертов, содержание и программа проводимой работы;
- методы обработки значений экспертных оценок и их сущность.

Необходимо, чтобы структура экспертной группы, ее профессиональный состав и количество экспертов соответствовали способу опроса. С этими целями рабочая группа выбирает способ опроса экспертов и проводит его до формирования экспертной группы. Опрос экспертов осуществляется индивидуально или совместно с другими экспертами; с обсуждением суждений эксперта на заседании экспертной группы или без него. Опрос может заключаться в беседе эксперта с техническим работником, по схеме «вопрос» (интервьюирование), в самостоятельном заполнении карты опроса (анкетирование), в заполнении карты опроса, получая при этом все необходимые разъяснения от технического работника (смешенное анкетирование).

Если используется упрощенный метод оценивания качества, то рабочая (организационная) группа проводит выбор экспертов в следующем порядке. Отбирается группа потенциальных экспертов численностью на 2-5 человек больше, чем положено иметь в экспертной группе. Затем в личной беседе с каждым потенциальным экспертом стараются получить информацию о качестве самого эксперта. Г.Г. Азгальдов предлагает «дерево свойств» эксперта в виде рис. 1.1.

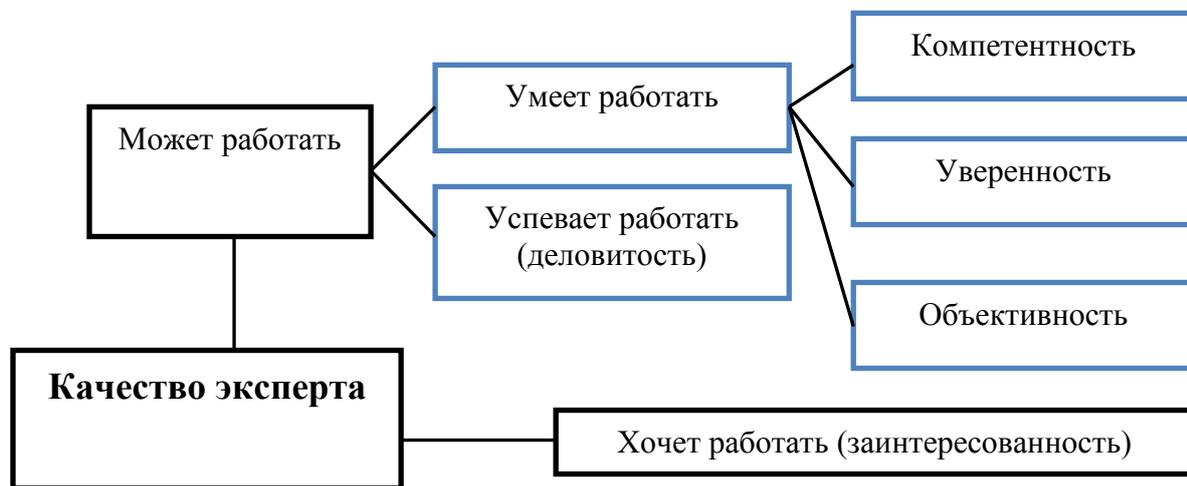


Рисунок 1.1 - Характеристика качества эксперта

Рассмотрим содержание каждого из приведенных свойств.

Компетентность - всестороннее знание экспертом объекта (профессиональная компетентность) и методов оценивания его качества (квалиметрическая компетентность). Профессиональная компетентность включает знание методов проектирования и производства продукции, показателей качества аналогов, перспектив развития продукции, условий и характера эксплуатации. Квалиметрическая компетентность обеспечивает понимание принципов и методов оценки качества продукции, практическое умение пользоваться ими, знание типов оценочных шкал субъективных вероятностей и умение различать достаточное число градаций оцениваемого объекта. Компетентность является наиболее важным, но трудно оцениваемым свойством. Оценка специалиста по уже освоенной им профессии является достаточно простой, но экспертам приходится работать на стыке специальностей, здесь требуется оригинальное мышление, интуиция, умение оценить новые идеи, «чрезмерный профессионализм» может мешать выйти эксперту за рамки его профессиональных представлений.

Для определения показателя компетенции чаще всего используют два метода: самооценка и взаимооценка, на них мы остановимся ниже. Расчетная формула показателя компетентности $K_{\text{ком}}$ выражена в виде:

$$K_{\text{ком}} = 0,4 K_{\text{ком}}^{\text{с}} + 0,6 K_{\text{ком}}^{\text{в}}, \quad (1.10)$$

где $K_{\text{ком}}^{\text{с}}$ - результат самооценки, в баллах;

$K_{\text{ком}}^{\text{в}}$ - результат взаимооценки, в баллах.

Уверенность - убежденность эксперта в правильности выбранной им оценки.

Объективность - способность эксперта быть объективным, то есть при участии в экспертизе не поддаваться ведомственному, начальственному или личным интересам.

Деловитость - умение быстро выполнять порученную работу, способность быстро переключаться с оценки одного показателя на оценку другого, умение работать с людьми в конфликтной ситуации, способность противостоять мнению большинства при уверенности в своей правоте, обоснованность и мотивированность выносимых оценок и суждений, умение четко формулировать свои мысли.

Заинтересованность - желание делать порученную работу зависит от его индивидуальных способностей, загруженности основной работой, целей экспертизы и возможностей использования ее результатов в своей практической деятельности. Учитывая эти свойства, рабочая группа отбирает 7-10 экспертов, у которых они выражены в наибольшей степени.

Окончательным этапом формирования экспертной группы является проведение тестирования, самооценки, взаимооценки экспертов, анализа их надежности и проверки согласованности мнений. Тестирование проводится для установления компетентности и профпригодности экспертов и заключается в решении экспертами задач, подобных реальным, с известными (но не экспертам) ответами. Самооценка экспертов состоит в ответе каждым из них в строго ограниченное время на вопросы анкеты, после чего эксперт по бальной системе проверяет свои профессиональные знания и деловые качества. Если эксперты имеют опыт совместной работы, то они могут провести взаимную оценку друг друга. Анализ надежности экспертов проводится по степени

надежности, которую можно рассчитать, основываясь на сведениях о результатах работы эксперта в других экспертных группах. Степень надежности - это отношение числа случаев, когда мнение эксперта совпало с результатами экспертизы, к общему числу экспертиз, в которых он участвовал. Согласованность мнений экспертов оценивается коэффициентом конкордации W.

Проведение экспертного опроса.

Опрос экспертов должен соответствовать следующим требованиям: - ограниченное количество вопросов, задаваемых эксперту; - полнота охвата решаемой задачи; - всестороннее рассмотрение вопроса; - ограниченное время опроса; - возможность применения заочного опроса;

Операции экспертной оценки качества выполняются по этапам:

Подготовительный этап:

- формулирование цели оценки;
- формирование рабочей группы.

Этап работы рабочей группы:

- уточнение цели оценки;
- выбор методов, модификаций, способов и процедур оценки;
- определение перечня операций, выполняемых экспертами;
- формирование экспертной группы;
- выбор методов, способов и процедур опроса экспертов.

Этап работы экспертной группы:

- классификация продукции и потребителей;
- определение номенклатуры показателей качества; I.
- определение коэффициентов весомости показателей;
- определение базовых значений показателей;
- определение оценок единичных показателей;
- определение комплексных показателей.

Заключительный этап:

- обработка значений экспертных оценок;
- анализ результатов и подготовка решения экспертной группы.

При реализации третьего этапа - работы экспертной группы получают ответы экспертов, которые можно разделить на:

а) Общие ответы в виде описаний, их используют при определении и уточнении целей оценки и условий эксплуатации (потребления) продукции или как источник дополнительной информации при оценке качества продукции.

б) Классификационные ответы могут быть как в виде описаний, так и в виде шкалы наименований (например, деление потребителей на группы в соответствии с условиями потребления оцениваемой продукции).

в) Оценочные ответы представляют в количественном виде (баллы проценты, доли единицы) или качественной форме («хорошо – плохо», «достаточно – недостаточно»), их используют при определении коэффициентов весомости, значения оценок показателей качества. При оценке качества опрос экспертов рекомендуется проводить в два - три тура: индивидуальный и групповой. Это позволяет обеспечить независимость суждений экспертов в первом туре, (что снижает отрицательное и конформное и авторитетное влияние) и обмен информацией между экспертами в последующих турах. Проведение более трех туров опроса экспертов нецелесообразно.

Необходимость повторения операций экспертизы оценки качества продукции может возникнуть по различным причинам:

- сравнение результатов, полученных с использованием одинаковых процедур в различных условиях;
- сравнение различных методов или процедур, например, очного или заочного опроса;
- повышение точности результата за счет многократного обмена информацией;
- оценка качества эксперта за счет определения стабильности его суждения, выраженного показателем воспроизводимости.

К одной из **разновидностей многоэтапного метода** относится метод Делфи, который американцы довольно долго держали засекреченным.

Экспертный метод.

Этот метод впервые был предложен в начале 1950-х г. американскими учеными Т. Дж. Гор-

доном и О. Хелмером для решения военных проблем. Название его происходит от древнегреческого города Дельфы, где по преданию при храме Аполлона с IX в. до н. э. по IV в. н. э. существовал совет мудрецов ("дельфийский оракул"), славившийся своими предсказаниями.

Назначение метода Делфи состоит в выявлении мнения специалистов в обстановке, исключая прямые дебаты между ними, но позволяющей им неоднократно взвешивать свои суждения, учитывая ответы коллег.

Характерными чертами метода Делфи являются: - анонимность; - эксперты не встречаются друг с другом; - ответы на вопросы обязательно содержат количественную характеристику; - многоэтапность; - после каждого тура эксперты знакомятся с ответами коллег и при необходимости составляют письменные обоснования своих точек зрения, что может найти отражение в изменении мнений эксперта на следующем этапе опроса; - контроль; - после каждого тура проводится статистическая обработка полученных ответов до тех пор, пока степень согласованности мнений экспертов не достигнет заранее выбранного значения.

Количество проводимых туров опроса зависит от квалификации специалистов и опыта. При особо важных измерениях можно учитывать весовые коэффициенты квалификации экспертов. В среднем считается достаточно проведения трех туров для группы, состоящей из 10 – 12 экспертов. По способу проведения экспертные опросы подразделяются:

- непосредственное измерение;
- ранжирование;
- сопоставление.

При непосредственном измерении экспертным методом значения показателей качества определяются в установленных единицах: единицы СИ, баллы, нормо-часы, рубли, единицы условного топлива и т.д. Такие измерения могут проводиться по шкале отношений или по шкале интервалов. Для измерения по шкале отношений требуется наличие эталона. Непосредственное измерение весовых коэффициентов, сумма которых должна равняться единице, производится по шкале интервалов. Значения коэффициентов рассчитываются по формуле:

$$g_j = \sum_{i=1}^n G_{ij} / \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m G_{ij} , \quad (1.11)$$

где n - количество экспертов;

m - число взвешиваемых показателей

G_{ij} - коэффициент весомости j -го показателя в баллах, данный i -м экспертом.

Непосредственное измерение экспертным методом является наиболее сложным и требует высококвалифицированных экспертов.

Ранжирование заключается в расстановке объектов измерений или показателей качества в порядке их предпочтения или по важности. Место, занятое при такой расстановке называется рангом. Согласно метода, предпочтения эксперта просят пронумеровать все весомости M_j в порядке их предпочтения так, что весомость наименее предпочитаемого свойства получает номер 1, следующее - 2, и чем важнее свойство, тем больше значение весомости.

Расчетная формула весомости j -го свойства M_j :

$$M_j = \sum_{i=1}^g W_{ij} / \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^g W_{ij} , \quad (1.12)$$

где W_{ij} - место, на которое поставлена весомость j -го свойства у i -го эксперта;

g - количество экспертов;

n - количество свойств

Согласно метода ранга эксперт делает оценку важности каждого свойства по шкале относительной значимости в диапазоне от 1 до 10, причем он может присваивать свойству как целые, так и дробные числа. В данном методе расчетная формула весомости M_j имеет вид:

$$M_j = \sum_{i=1}^g M_{ij} / \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^g M_{ij} , \quad (1.13)$$

$$M_j = (P_j * 1) / \sum_{j=1}^n P_{ij} , \quad (1.14)$$

причем P_{ij} - оценка весомости j -го свойства у i -го эксперта.

Сопоставление подразделяется на последовательное и попарное. Метод последовательного сопоставления заключается:

- Расположение весомостей всех свойств в порядке предпочтения аналогично методу предпочтения (ранжирования).

- Наиболее важное свойство получает весомость $M_j = 1,0$; все остальные – в порядке убывания в диапазоне от 1 до 0.

- Если свойство с весомостью M_1 важнее всех остальных свойств вместе взятых, то M_1 увеличивается до величины, превосходящей сумму всех прочих весомостей:

$$M_1 > \sum_{j=2}^n M_j, \quad (1.15)$$

Если же эксперт считает, что свойство M_1 менее важное, то проводится обратная процедура:

$$M_1 < \sum_{j=2}^n M_j, \quad (1.16)$$

- Аналогичным образом сопоставляется второй объект с совокупностью всех остальных, стоящих ниже рангом, и так далее для всех остальных. При этом нужно следить, чтобы не нарушалось предпочтение первого объекта перед совокупностью всех остальных, если оно установлено на предыдущем этапе.

- Полученные результаты измерений или весовые коэффициенты нормируют, то есть делят на общую сумму баллов или весовых коэффициентов, после этого они принимают значения в пределах от 0 до 1, а их сумма становится равной 1.

Метод попарного сопоставления является наиболее простым и заключается в сравнении двух объектов. Результаты представляются в форме ортогональной матрицы. Например, необходимо сравнить эстетические показатели шести видов обоев, обозначенных номерами 1,2,3, ...,6 (табл. 1.7), где предпочтение i -го вида над j -ым соответствует 1, . противоположное - 0.

Ранжированный ряд имеет вид (по возрастающей) : №4 №5, №6, № 1 №1,№3.

Этот же пример можно рассмотреть с проведением ранжирование следующего вида: преимущество i -го вида над j -ым соответствует 1 противоположное - (-1); а при равном качестве - 0 (табл.1. 8).

Следовательно, наивысшие эстетические показатели имеют обои № 1| затем, № 1; № 2, № 6 и № 4 имеют равные свойства, наихудшие показатели у обоев № 5.

Таблица 1.1

$i \setminus j$	1	2	3	4	5	6	Итого
1	X	1	0	1	1	1	4
2	0	X	0	1	1	1	3
3	1	1	X	1	1	1	5
4	0	0	0	X	0	0	0
5	0	0	0	1	X	0	1
6	0	0	0	1	1	X	2

Таблица 1.2

$i \setminus j$	1	2	3	4	5	6	Итого
1	0	1	-1	1	1	1	3
2	-1	0	-1	0	1	0	-1
3	1	1	0	1	1	1	5
4	-1	0	-1	0	1	0	-1
5	-1	-1	-1	-1	0	-1	-5
6	-1	0	-1	0	1	0	-1

Шишкин И.Фэ. приводит следующий вариант проведения попарного сопоставления. Предпочтение выражается указанием номера предпочитаемого объекта (табл. 1.3).

Таблица 1.3

номер объекта экспертизы	1	2	3	4	5	6
1	X	1	3	1	1	1
2		X	3	2	2	2
3			X	3	3	3
4				X	5	6
5					X	6
6						X

Балл j -го объекта или весомость j -го показателя рассчитывается по формуле. В данном случае:

$$C_{ij} = F_{ij} / C, \quad (1.17)$$

где F_{ij} - частота предпочтения i -м экспертом j -го объекта экспертизы;

C - общее число суждений одного эксперта, связанное с числом объектов экспертизы m (чис-

лом измеряемых показателей или коэффициентов весомости) соотношением:

$$C = (m(m - 1)) / 2, \quad (1.18)$$

Независимо от целей и задач применение экспертного метода предполагает соблюдение следующих условий: экспертная оценка должна производиться только в том случае, когда нельзя использовать для решения вопроса более объективные методы; в работе экспертной комиссии не должно присутствовать. Факторов, которые могли бы влиять на искренность суждений экспертов; мнения экспертов должны быть независимыми; вопросы, поставленные перед экспертами, не должны допускать различного толкования; эксперты должны быть компетентны в решаемых вопросах; количество экспертов должно быть оптимальным; ответы экспертов должны быть однозначными и обеспечивать возможность их математической обработки.

Качественный состав экспертной комиссии — важное условие эффективности экспертного метода. Вполне очевидно, что во всех без исключения случаях экспертиза должна проводиться грамотными, высококвалифицированными, вполне компетентными в рассматриваемых вопросах и достаточно опытными специалистами. Весьма полезным является их специальное предварительное обучение и совершенно необходимым — инструктаж.

На завершающем этапе формирования экспертной группы целесообразно провести тестирование, самооценку, взаимооценку экспертов, анализ их надежности и проверку согласованности мнений. Тестирование состоит в решении экспертами задач, подобных реальным, с известными (но не экспертам) ответами. На основании результатов тестирования устанавливается компетентность и профпригодность экспертов. Самооценка экспертов состоит в ответе каждым из них в строго ограниченное время на вопросы специально составленной анкеты, в результате чего быстро и просто проверяются ими же самими их профессиональные знания и деловые качества. Оценка их дается каждым экспертом по балльной системе. При всей субъективности такой оценки опыт показывает, что экспертные группы с высокими показателями самооценки экспертов ошибаются в меньшей степени. Весьма показательной является взаимная оценка экспертами друг друга (также по балльной системе). Для этого они должны, разумеется, иметь опыт совместной работы. При наличии сведений о результатах работы эксперта в других экспертных группах критерием его квалификации может стать показатель или степень надежности — отношение числа случаев, когда мнение эксперта совпало с результатами экспертизы, к общему числу экспертиз, в которых он участвовал. Использование этого подхода к отбору экспертов требует накопления и анализа большого объема информации, но открывает возможность непрерывного совершенствования качественного состава экспертных групп. При подборе экспертов большое внимание уделяется согласованности их мнений, которая характеризуется смещенной или несмещенной оценкой дисперсии отсчета. С этой целью на этапе формирования экспертной группы проводятся контрольные измерения с математической обработкой их результатов. Нередко при этом используется не один, а сразу несколько объектов измерений, которые в зависимости от их ценности или качества нужно расставить по шкале порядка, т.е. определить их ранг, ибо измерение по шкале порядка называется ранжированием. За меру согласованности мнений экспертов в этом случае принимается так называемый коэффициент конкордации.

$$W = \frac{12 S}{n^2 (m^3 - m)},$$

где S — сумма квадратов отклонений суммы рангов каждого объекта экспертизы от среднего арифметического рангов;

n — число экспертов;

m — число объектов экспертизы.

В зависимости от степени согласованности мнений экспертов коэффициент конкордации может принимать значения от 0 (при отсутствии согласованности) до 1 (при полном единодушии).

Пример 1. Определить степень согласованности мнений 5-ти экспертов, результаты ранжирования которыми 7-ми объектов экспертизы приведены в табл. 1.4

Номер объекта экспертизы	Оценка эксперта					Сумма рангов	Отклонение от среднего арифметического	Квадрат отклонения от среднего арифметического
	1-го	2-го	3-го	4-го	5-го			
1	4	6	4	4	3	21	1	1
2	3	3	2	3	4	15	-5	25
3	2	2	1	2	2	9	11	121
4	6	5	6	5	6	28	8	64
5	1	1	3	1	1	7	-13	169
6	5	4	5	6	5	25	5	25
7	7	7	7	7	7	35	15	225

Решение. Среднее арифметическое рангов

$$\frac{21+15+9+28+7+25+35}{7} = 20.$$

Среднее арифметическое рангов

2. Используя результаты промежуточных вычислений, приведенные в табл.45, получаем $S = 630$.

3. Коэффициент конкордации

$$W = \frac{12 \cdot 630}{25(343-7)} = 0,9.$$

Коэффициент конкордации результат

Степень согласованности мнений экспертов можно считать удовлетворительной.

Если степень согласованности мнений экспертов оказывается неудовлетворительной, принимают специальные меры для ее повышения. Сводятся они, в основном, к проведению тренировок с обсуждением результатов и разбором ошибок. Если возможности для предварительной подготовки экспертов нет, измерение экспертным методом проводится по методу Дельфы.

Характерными чертами этого метода являются:

анонимность; эксперты не встречаются друг с другом, чтобы избежать влияния авторитета и красноречия кого-либо из них; многоэтапность; после каждого тура опроса все эксперты знакомятся с мнением друг друга и при необходимости представляют письменные обоснования своих точек зрения. Соглашаясь или не соглашаясь с мнениями своих коллег, они могут пересматривать свою точку зрения; контроль; после каждого тура проверяется согласованность мнений экспертов до тех пор, пока разброс отдельных мнений не снизится до заранее выбранного значения. При особо ответственных измерениях экспертным методом могут учитываться весовые коэффициенты квалификации экспертов.

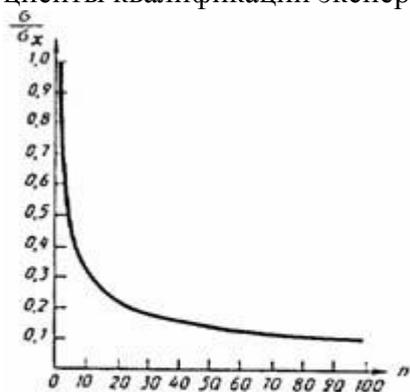


Рис. 159. График для определения численности экспертной группы

Количество экспертов тоже играет важную роль. С ростом числа экспертов в группе точность измерения повышается. Это фундаментальное свойство любого многократного измерения определено выражением (11). Чтобы воспользоваться им для определения численности экспертной группы n , обеспечивающей заданную точность измерения, нужно опять-таки в подготовительный период установить закон распределения вероятности отсчета, получаемого экспертным методом, или хотя бы его среднее квадратичное отклонение, не зависящие от n . Тогда по графику на рис. 159, отражающему зависимость (11), можно найти число экспертов n , при котором среднее квадратичное отклонение среднего арифметического будет соответствовать требуемому. Исходная численность экспертной группы составляет обычно не менее 7 человек. В отдельных случаях она достигает 15 ... 20 экспертов (массовый опрос проводится, как правило, только при социологических исследованиях).

Если в подготовительный период не определено, то достижение требуемой точности за счет расширения экспертной группы достигается уже в процессе измерения экспертным методом так, как это показано на рис. 39. В некоторых случаях требуется обеспечить максимально возможную точность измерения экспертным методом. В этих случаях состав экспертной

группы целесообразно ограничить таким числом экспертов n , при котором различия между средними арифметическими и оценками дисперсий результатов измерений при n и $n + 1$ экспертах перестают быть значимыми.

В некоторых случаях требуется обеспечить максимально возможную точность измерения экспертным методом. В этих случаях состав экспертной группы целесообразно ограничить таким числом экспертов n , при котором различия между средними арифметическими и оценками дисперсий результатов измерений при n и $n + 1$ экспертах перестают быть значимыми. Эти условия проверяются по алгоритмам, приведенным на рис. 41 и 43. По тому, в какой форме эксперты выражают свое мнение, т.е. по способу проведения экспертизы, различают: непосредственное измерение; ранжирование; сопоставление.

При непосредственных измерениях экспертным методом значения физических величин или показателей качества определяются сразу в установленных единицах (то ли в единицах СИ, то ли в баллах, норма-часах, рублях, единицах условного топлива и т.д.). Такие измерения могут проводиться как по шкале отношений, так и по шкале интервалов или шкале порядка. Измерения по шкале отношений требуют наличия эталонов. К ним относятся органолептические методы измерения длины, массы, силы света и многие другие. Непосредственное измерение весовых коэффициентов, сумма которых должна равняться единице, производится по шкале порядка. Значения этих коэффициентов рассчитываются по формуле

$$g_j = \frac{\sum_{i=1}^n G_{i,j}}{\sum_{j=1}^{n,m} G_{i,j}}, \quad (53)$$

Весовые коэффициенты

где n — количество экспертов; m — число “взвешиваемых” показателей; $G_{i,j}$ — коэффициент весомости j -го показателя в баллах, данный i -м экспертом. Непосредственное измерение экспертным методом является наиболее сложным и предъявляет к экспертам наиболее высокие требования. Ранжирование состоит в расстановке объектов измерений или показателей в порядке их предпочтения, по важности или весомости. Место, занятое при такой расстановке, называется рангом. Чем выше ранг, тем предпочтительней объект, весомее, важнее показатель. Пример ранжирования пятью экспертами семи объектов экспертизы приведен в табл. 45. Если это, допустим, художественные произведения, то результат измерения их качества по шкале порядка таков: лучшим является седьмое, вторым по качеству — четвертое, затем — шестое, первое, второе, третье и пятое. Если же ранжирование проводилось с целью определения весовых коэффициентов g_i для семи показателей качества, то они рассчитываются по формуле (53), в которой $G_{i,j}$ — ранг j -го показателя, установленный i -м экспертом. В примере 75

$$g_1 = \frac{21}{140} = 0,15; \quad g_2 = \frac{15}{140} = 0,11; \quad g_3 = \frac{9}{140} = 0,06; \quad g_4 = \frac{28}{140} = 0,2;$$

$$g_5 = \frac{7}{140} = 0,05; \quad g_6 = \frac{25}{140} = 0,18; \quad g_7 = \frac{35}{140} = 0,25.$$

$$\sum_{j=1}^7 g_j = 1.$$

Расчет весовых коэффициентов

Сопоставление бывает последовательным и попарным.

Последовательное сопоставление каждого объекта экспертизы с совокупностью всех тех, которые ниже рангом, позволяет откорректировать ранжированный ряд, уточнить позиции входящих в него объектов с учетом их важности. Оно имеет смысл тогда, когда несколько объектов экспертизы можно рассматривать как один составной объект той же природы. Порядок последовательного сопоставления следующий.

1. Объекты экспертизы располагаются в порядке их предпочтения (ранжирование).
2. Наиболее важному объекту приписывается балл или весовой коэффициент, равный 1; всем остальным в порядке уменьшения их относительной значимости — баллы или весовые коэффициенты 1 до 0.
3. Сопоставляется первый объект с совокупностью всех остальных. Если, по мнению эксперта, он предпочтительнее, чем совокупность всех остальных вместе взятых, то результат его измерения в

баллах или весовой коэффициент корректируется в сторону увеличения с таким расчетом, чтобы он стал больше (иногда определяют и на сколько больше) суммы баллов или весовых коэффициентов всех остальных объектов экспертизы, которые ниже рангом. В противном случае результат измерения или весовой коэффициент первого объекта корректируется в сторону уменьшения так, чтобы он оказался меньше суммы баллов или весовых коэффициентов остальных объектов.

4. Сопоставляется второй объект с совокупностью всех остальных, стоящих ниже рангом. По установленному выше правилу корректируется результат его измерения или значение весового коэффициента (при этом нужно следить, чтобы не нарушилось предпочтение первого объекта перед совокупностью всех остальных, если оно установлено на предыдущем этапе). Такая процедура сопоставлений и корректировок продолжается вплоть до предпоследнего объекта.

5. Полученные результаты измерений или весовые коэффициенты нормируют, т.е. делят на общую сумму баллов или весовых коэффициентов. После этого они принимают значения в пределах от 0 до 1, а их сумма становится равной 1. Парное сопоставление самое простое и наиболее оправданное с психологической точки зрения, рассмотрено в примерах 21 и 22. Как можно заметить, табл. 17 и 18 являются избыточными. При парном сопоставлении достаточно данных, приведенных в таблицах по одну сторону от диагонали. Предпочтение при этом выражается указанием номера предпочтительного объекта так, как это показано в табл.46.

балл j - го объекта или весомость j - го показателя рассчитываются по формуле (53). В данном случае

$$G_{ij} = \frac{F_{ij}}{C} ,$$

Весомость j - го показателя

Т а б л и ц а 46

Номер объекта экспертизы	1	2	3	4	5	6
1	X	1	3	1	1	1
2		X	3	2	2	2
3			X	3	3	3
4				X	5	6
5					X	6
6						X

Попарное сопоставление показателей

где F_{ij} - частота предпочтения i - м экспертом j - го объекта экспертизы; C - общее число суждений одного эксперта, связанное с числом объектов экспертизы m (числом измеряемых показателей или коэффициентов весомости) соотношением

$$C = \frac{m(m-1)}{2}$$

Соотношение

Пример 2. Предположим для простоты, что пять экспертов, выразили свое мнение о шести объектах экспертизы одинаково: так как это представлено в табл. 46. Определить весомость каждого объекта и 1 построить ранжированный ряд. Решение 1. Частоты предпочтений

Решение 1. Частоты предпочтений

$$F_{i,1} = \frac{4}{5} = 0,8; \quad F_{i,2} = \frac{3}{5} = 0,6; \quad F_{i,3} = \frac{5}{5} = 1; \quad F_{i,4} = \frac{0}{5} = 0;$$

$$F_{i,5} = \frac{1}{5} = 0,2; \quad F_{i,6} = \frac{2}{5} = 0,4.$$

2. Общее число суждений каждого эксперта

$$C = \frac{6(6-1)}{2} = 15.$$

3. Балл или весомость каждого объекта экспертизы по общему мнению всех экспертов

$$G_1 = \frac{0,8}{15} + \frac{0,8}{15} + \frac{0,8}{15} + \frac{0,8}{15} + \frac{0,8}{15} = 0,27;$$

$$G_2 = \frac{0,6}{15} + \frac{0,6}{15} + \frac{0,6}{15} + \frac{0,6}{15} + \frac{0,6}{15} = 0,20;$$

$$G_3 = \frac{1}{15} + \frac{1}{15} + \frac{1}{15} + \frac{1}{15} + \frac{1}{15} = 0,33;$$

$$G_4 = 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0;$$

$$G_5 = \frac{0,2}{15} + \frac{0,2}{15} + \frac{0,2}{15} + \frac{0,2}{15} + \frac{0,2}{15} = 0,07;$$

$$G_6 = \frac{0,4}{15} + \frac{0,4}{15} + \frac{0,4}{15} + \frac{0,4}{15} + \frac{0,4}{15} = 0,13.$$

4. Сумма

$$\sum_{j=1}^m G_j = 0,27 + 0,2 + 0,33 + 0,07 + 0,13 = 1.$$

Решение примера

Поэтому полученные в п.3 значения G_j можно рассматривать уже как нормированные и, в частности, использовать как весовые коэффициенты. 5. Ранжированный ряд объектов экспертизы имеет вид: № 3; № 1; №2; №6; №5; №4. Опыт попарного сопоставления по табл. 46 показывает, что в силу особенностей человеческой психики эксперты иногда бессознательно отдают предпочтение не тому объекту в очередной рассматриваемой паре, который важнее, а тому, который стоит в перечне первым. Чтобы избежать этого, используют свободную часть таблицы и проводят попарное сопоставление дважды (например, сначала первого объекта со вторым, третьим, четвертым и т.д., затем второго с первым, третьим, четвертым, ... и так до последнего, а потом в обратном порядке: последнего с предпоследним, и до первого; предпоследнего с последним, предыдущим ... и вновь до первого). Таким образом, каждая пара объектов сопоставляется дважды, причем в разном порядке и по истечении некоторого времени. При таком сопоставлении, называемым полным или двойным, удастся иногда избежать случайных ошибок и, кроме того, выявить экспертов, небрежно относящихся к своим обязанностям или не имеющих определенной точки зрения. Иначе говоря, двойное попарное сопоставление обладает более высокой надежностью, чем однократное. Порядок расчетов при нем остается прежним, за исключением того, что $C = t(t-1)$.

Уточнить результаты измерений или значения весовых коэффициентов, полученные попарным сопоставлением, можно методом последовательного приближения. Первоначальные результаты (см. п. 3 примера 76) рассматриваются в этом случае как первое приближение. Во втором приближении они используются как весовые коэффициенты G_j (1) суждений экспертов. Полученные с учетом этих весовых коэффициентов новые результаты в третьем приближении рассматриваются опять как весовые коэффициенты G_j (2) тех же мнений экспертов и т.д. Согласно теореме Перрона-Фробениуса, при определенных условиях, которые на практике всегда выполняются, этот процесс сходится, т.е. нормированные результаты измерений g_j или весовые коэффициенты стремятся к некоторым постоянным значениям, строго отражающим соотношения между объектами экспертизы при установленных экспертами исходных данных.

Пример 3. Результаты полного попарного сопоставления одним экспертом пяти объектов экспертизы представлены табл. 47, подобной табл. 18, с той лишь разницей, что с целью исключения из рассмотрения отрицательных чисел предпочтение j -го объекта перед i -м обозначено цифрой 2, равноценность — цифрой 1, а предпочтение i -го объекта перед j -м — цифрой 0.

Таблица 47

j	i	1	2	3	4	5	$G_j(1)$	$g_j(1)$	$G_j(2)$	$g_j(2)$	$G_j(3)$	$g_j(3)$
1	1	2	2	1	2		8	0,320	36	0,395	124	0,435
2	0	1	2	2	2		7	0,280	27	0,297	83	0,291
3	0	0	1	0	0		1	0,040	1	0,011	1	0,004
4	1	0	2	1	2		6	0,240	22	0,242	70	0,246
5	0	0	2	0	1		3	0,120	5	0,055	7	0,024
Σ							25	1,000	91	1,000	285	1,000

Результаты попарного сопоставления

Что можно сказать о результате измерения в третьем приближении? Решение.

1. В первом приближении

$$G_1(1) = 1+2+2+1+2 = 8;$$

$$G_2(1) = 0+1+2+2+2 = 7;$$

$$G_3(1) = 0+0+1+0+0 = 1;$$

$$G_4(1) = 1+0+2+1+2 = 6;$$

$$G_5(1) = 0+0+2+0+1 = 3.$$

2. Во втором приближении

$$G_1(2) = 8 * 1 + 7 * 2 + 1 * 2 + 6 * 1 + 3 * 2 = 36;$$

$$G_2(2) = 8 * 0 + 7 * 1 + 1 * 2 + 6 * 2 + 3 * 2 = 27;$$

$$G_3(2) = 8 * 0 + 7 * 0 + 1 * 1 + 6 * 0 + 3 * 0 = 1;$$

$$G_4(2) = 8 * 1 + 7 * 0 + 1 * 2 + 6 * 1 + 3 * 2 = 22;$$

$$G_5(2) = 8 * 0 + 7 * 0 + 1 * 2 + 6 * 0 + 3 * 1 = 5.$$

3. В третьем приближении

$$G_1(3) = 36 * 1 + 27 * 2 + 1 * 2 + 22 * 1 + 5 * 2 = 124;$$

$$G_2(3) = 36 * 0 + 27 * 1 + 1 * 2 + 22 * 2 + 5 * 2 = 83;$$

$$G_3(3) = 36 * 0 + 27 * 0 + 1 * 1 + 22 * 0 + 5 * 0 = 1;$$

$$G_4(3) = 36 * 1 + 27 * 0 + 1 * 2 + 22 * 1 + 5 * 2 = 70;$$

$$G_5(3) = 36 * 0 + 27 * 0 + 1 * 2 + 22 * 0 + 5 * 1 = 7.$$

4. Значения g_j , приведенные в табл. 47, заметно отличаются в первом и третьем приближении. С каждым следующим приближением они будут уточняться. В ходе уточнения все более подчеркивается предпочтительность первого объекта экспертизы и низкая значимость третьего (в меньшей мере — пятого).

5. Если экспертов несколько, то окончательные результаты должны быть получены путем усреднения их данных. Метод последовательного приближения позволяет получить строгие количественные результаты измерения по шкале отношений, если известно (или определено экспертным методом), во сколько раз вес или показатель лучшего из объектов экспертизы превосходит вес или такой же показатель худшего объекта. В таком случае через это отношение, а предпочтение j -го объекта экспертизы перед i -м выражается числом $1 + \Delta$, равноценность — единицей, а предпочтение i -го объекта перед j -м — числом $1 - \Delta$, где

$$\Delta = \frac{\alpha - 1}{\alpha + 1} + \sqrt{\frac{0,05}{m}}$$

Дельта решение

После этого попарное сопоставление производится методом последовательного приближения. Процесс уточнения значений g_j продолжается до тех пор, пока точность не достигнет заданной. Так как с каждым приближением изменение j становится все меньшим и меньшим, это условие можно записать в виде, где обычно принимается $\varepsilon = 0,001$, если $1 < \alpha \leq 1,5$, и $\varepsilon = 0,01$, если $\alpha > 5$.

После окончания расчетов фактическое отношение значений крайних членов ранжированного

$$\beta = \frac{\alpha}{\Phi}$$

ряда $\alpha\Phi$ сравнивается с исходным. Если отношение

Фактическое близко к единице,

$$\Delta = \beta \left(\frac{\alpha - 1}{\alpha + 1} + \sqrt{\frac{0,05}{m}} \right)$$

задача считается решенной. В противном случае корректируется и расчет повторяется.

Расчет кор-

Пример 3. Лучший объект из шести по сравниваемому показателю превосходит худший в 2,4 раза. Следовательно,

$$\Delta = \frac{2,4-1}{2,4+1} + \sqrt{\frac{0,05}{6}} \approx 0,5.$$

Мнения эксперта об объектах представлены табл. 48. Перейти к исходным данным для вычисления весовых коэффициентов с точностью не ниже 0,5 %.

Таблица 48

i \ j	1	2	3	4	5	6
1	1,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
2	0,5	1,0	0,5	1,5	0,5	1,5
3	0,5	1,5	1,0	0,5	1,5	1,5
4	0,5	0,5	1,5	1,0	1,5	0,5
5	0,5	1,5	0,5	0,5	1,0	1,5
6	0,5	0,5	0,5	1,5	0,5	1,0

Решение. 1. В k -м приближении, обеспечивающем заданную точность, $g_1(k) = 0,243$; $g_2(k) = 0,148$; $g_3(k) = 0,176$; $g_4(k) = 0,161$; $g_5(k) = 0,146$; $g_6(k) = 0,126$.

2. Ранжированный ряд имеет вид:

$$g_1(k); g_3(k); g_4(k); g_2(k); g_5(k); g_6(k).$$

3. Отношение крайних членов ранжированного ряда

$$\alpha_{\Phi} = \frac{0,243}{0,126} = 1,94.$$

4. Поправочный коэффициент

$$\beta = \frac{2,4}{1,94} = 1,24.$$

5. С учетом поправочного коэффициента

$$\Delta = 1,24 \cdot 0,5 = 0,62.$$

6. Таким образом, исходные данные вычисления весовых коэффициентов с требуемой точностью имеют вид, представленный табл. 49.

Таблица 49

ij	1	2	3	4	5	6
1	1,0	1,62	1,62	1,62	1,62	1,62
2	0,38	1,0	0,38	1,62	0,38	1,62
3	0,38	1,62	1,0	0,38	1,62	1,62
4	0,38	0,38	1,62	1,0	1,62	0,38
5	0,38	1,62	0,38	0,38	1,0	1,62
6	0,38	0,38	0,38	1,62	0,38	1,0

Опрос экспертов может быть очным и заочным, групповым и индивидуальным, персонифицированным и анонимным. Свои мнения эксперты могут выражать в письменной (путем заполнения таблиц, анкет) или в устной форме (давая интервью, участвуя в дискуссии). Все эти и любые другие варианты экспертного опроса имеют свои достоинства и недостатки, поэтому выбор того или иного из них осуществляется в зависимости от конкретных условий и обстоятельств.

Источник: <http://www.klubok.net/pageid432.html>

Тема 1.6. Анализ результатов

После проведения опроса экспертов необходимо определить их степень согласованности, используя коэффициент конкордации W .

$$W = 12 S / (n^2 (m^3 - m)), \quad (1.19)$$

где S - сумма квадратов отклонений суммы рангов каждого объекта экспертизы от среднеарифметического рангов;

n - число экспертов;

m - число объектов экспертизы.

Коэффициент конкордации может принимать значения от 0 (при отсутствии согласованности) до 1 (при полном единодушии).

Существенность значения W устанавливают с помощью критерия χ_w^2 (распределение Пирсона).

$$\chi_w^2 = 12S / (nm(m+1)), \quad (1.20)$$

Значение χ_w^2 сравнивают с табличным при заданном уровне значимости α и числе степеней свободы $f = n-1$. При $\chi_w^2 > \chi_{\alpha}^2(f)$ стегтум согласия между исследователями (значение коэффициента конкордации W) не вызывает сомнения [19].

Если имеют место «связанные ранги», то коэффициент конкордации задается формулой

$$W = 12S / ((n^2(m^3 - m) - n \sum_k T_k)), \quad (1.21)$$

$$T_k = \sum_l (t_l^3 - t_l), \quad (1.22)$$

где t_l - l-е число одинаковых рангов в k-м ранжировании. Например, если некоторый k-й исследователь записал ранги 1; 2; 4,5; 4,5; 4,5; 4,5; 8; 8; 8; 10, то для него

$$T_k = (4^3 - 4) + (3^3 - 3) = 84.$$

Существенность значения W устанавливается также с помощью критерия χ_w^2

$$\chi_w^2 = 12S / ((n m (m + 1)) - (1 / (n - 1)) * \sum_k T_k), \quad (1.23)$$

который также сравнивают с табличным при заданном уровне значимости α и числе степеней свободы $f = n-1$.

Форма отчетности:

Отчет по практическим занятиям содержит цели, задачи, краткие обобщенные ответы на поставленные вопросы в задании, сноски на используемые источники.

Задания для самостоятельной работы:

1. Приведите примеры в лесной отрасли, где можно применить данный метод.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Используя литературу и информационно-телекоммуникационные сети «интернет» по предлагаемой теме практических занятий обучающиеся самостоятельно прорабатывают материал и подготавливают ответы на предложенные вопросы преподавателем.

Основная литература

1. Михеева, Е. Н. Управление качеством : учебник / Е. Н. Михеева, М. В. Сероштан. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Дашков и К*, 2012. - 532 с. - ISBN 978-5-394-01078-1 : 352.00 р..
2. Тебекин, А. В. Управление качеством : учебник / А. В. Тебекин. - М. : Юрайт, 2012. - 371 с. - (Бакалавр. Базовый курс). - ISBN 978-5-9916-1872-4 : 286.22 р.

Дополнительная литература

1. Цветкова, Л.А. Управление качеством : курс лекций / Л.А. Цветкова, А.В. Крохта. - Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2011. - 202 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230496>
2. Шалдыкин, В. П. Основы управления качеством : учебное пособие / В. П. Шалдыкин, А. А. Енаев. - Братск : БрГТУ, 2004. - 149 с. - ISBN 5230019409 : Б. ц.
3. Огвоздин, В. Ю. Управление качеством. Основы теории и практики : учебное пособие / В. Ю. Огвоздин. - 4-е изд., испр. и доп. - М. : Дело и Сервис, 2002. - 160 с. - ISBN 580180059X : 52.00 р.
4. Тебекин, А. В. Управление качеством [Электронный ресурс]: учебник для бакалавров / А. В. Тебекин. - М. : Юрайт, 2013. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - 10499.97 р
5. Горбашко, Е. А. Управление качеством [Текст] : учебник для бакалавров / Е. А. Горбашко. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2014. - 463 с. - (Бакалавр. Углубленный курс). - ISBN 978-5-9916-3091-7 : 477.40 р.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Каким методом уточняются значения результатов.
2. Для каких целей применяется критерий Пирсона

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Авторские конспекты слайдов, используемых при проведении лекционных, практических занятий

ОС Windows 7 Professional

Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level

Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

<i>Вид занятия (ПЗ, СР...)</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ЛР или ПЗ</i>
1	2	3	4
Лк	Комплексная лаборатория лесного хозяйства, таксации леса и древесиноведения	Учебная мебель Интерактивная доска Active Board 500 Pro, проектор Casio YM-80 Positioning Template\$ ПК: AMD Athlon X2 7550 2x1 Gb DVDRW, 450VV\$ Монитор LCD 19 Samsung 943	
ПЗ	Комплексная лаборатория лесного хозяйства леса, таксации леса и древесиноведения	Интерактивная доска Active Board 500 Pro, проектор Casio YM-80 Positioning Template\$ ПК: AMD Athlon X2 7550 2x1 Gb DVDRW, 450VV\$ Монитор LCD 19 Samsung 943	ПЗ № 1
СРС	Читальный зал -1	Оборудование 10-ПК i5-2500/H67/4Gb(монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	-

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ОК-4	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности	1. Этапы развития управления качества	1. Этапы развития понятия «качество»	Вопросы к экзамену 1-3, 5
			2. Основоположники управления качеством	Вопросы к экзамену 6-12
			3. Эволюция менеджмента качества «управление качеством»	Вопрос к экзамену 4
ОПК-1	способность понимать научные основы технологических процессов в области лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств			
ОПК-3	готовность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды			
ПК-1	способность организовывать и контролировать технологические процессы на лесозаготовительных, лесотранспортных и деревоперерабатывающих производствах в соответствии с поставленными задачами	2. Квалиметрия	1. Цели, задачи и понятия дисциплины	Вопросы к экзамену 13,17
			2. Алгоритм квалиметрической оценки	Вопрос к экзамену 18
			3. Методы квалиметрии	Вопросы к экзамену 14-16
			5. Анализ результатов	Вопрос к экзамену 19
			4. Методы определения весомости отдельных показателей качества	Вопрос к экзамену 20
ПК - 3	способность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации изделий из древесины и древесных материалов, элементы экономического анализа в практической деятельности		5. Анализ результатов	Вопрос к экзамену 21

2. Экзаменационные вопросы

№ п/п	Компетенции		ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1	ОК-4	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности	1. Документы регламентирующие внедрение системы управления качеством	1. Этапы развития управления качеством
			2. Этапы развития понятия качества	
			3. Сущность систем управления качеством	
			4. Этапы менеджмента качества	
2	ОПК-1	способность понимать научные основы технологических процессов в области лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств	5. Управление качеством технологических процессов	1. Этапы развития управления качеством
			6. Уильям Эдвардс Деминг. Цикл и принципы управляющего	
			7. Арман Фейгенбаум (Armand Vallin Feigenbaum). Концепция комплексного управления качеством	
			8. Филипп Кросби. Программа «ноль дефектов» и мероприятия по ее внедрению	
			9. Уильям Шухарт. Статистический контроль качества	
			10. Система Ф. Тейлора. Разделение труда и система качества	
3	ОПК-3	готовность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды	11. Джозеф Мозес Джуран. Спираль качества	1. Этапы развития управления качеством
			12. Каору Исикава. Кружки качества, диаграммы Исикавы	
4	ПК-1	способность организовывать и контролировать технологические процессы на лесозаготовительных, лесотранспортных и деревоперерабатывающих производствах в соответствии с поставленными задачами	13. Сущность управления качеством технологических процессов	1. Этапы развития управления качеством
			14. Методы квалиметрии	2. Квалиметрия
			15. Способы получения информации	
			16. Методы оценивания качества от величины погрешности	
5	ПК - 3	способность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации изделий из древесины и древесных материалов, элементы экономического анализа в практической деятельности	17. Сущность научной дисциплины квалиметрии	2. Квалиметрия
			18. Алгоритм квалиметрической оценки	
			19. Этапы оценки уровня качества	
			20. Раскройте сущность метода делфы	
			21. Применение коэффициента конкордации	

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать: (ОК-4) – основные нормативные документы регламентирующие управление производством в сфере качества, стандартизации и сертификации продукции; (ОПК-1) - научные основы технологических процессов в области лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств; (ОПК-3) - принципы рационального использования ресурсов в области лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств;</p>	отлично	Оценка «5» (отлично) выставляется обучающимся, обнаруживающим все-стороннее знание теоретических основ дисциплины, умение свободно выполнять практические задания, проявившим творческие способности в понимании, изложенного материала
<p>(ПК-1) - принципы организации и контролирования процессов в области лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств; (ПК-3) – основы управления производством в сфере качества, стандартизации и сертификации продукции.</p>	хорошо	Оценка «4» (хорошо) выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по теоретическим основам дисциплины и успешно выполнившие предусмотренные программой задачи
<p>Уметь: (ОК-4) – использовать нормативные документы по качеству и стандартизации изделий из древесины и древесных материалов; (ОПК-1) - в практической деятельности использовать научные основы технологических процессов в области лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств для создания системы менеджмента качества предприятия;</p>	удовлетворительно	Оценка «3» (удовлетворительно) выставляется обучающимся, овладевшим необходимыми знаниями, но допустившим неточности при выполнении заданий
<p>(ОПК-3) - использовать нормативные документы регламентирующие рациональное использование ресурсов в области лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств; (ПК-1) - использовать нормативные документы регламентирующие организацию и контроль технологических процессов в области лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств; (ПК-3): – использовать нормативные документы по качеству и стандартизации</p>	неудовлетворительно	Оценка «2» (неудовлетворительно) выставляется обучающимся, допустившим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

<p>изделий из древесины и древесных материалов. Владеть: (ОК-4) - в практической деятельности элементами нормативно-правового анализа качества изделий из древесины и древесных материалов; (ОПК-1) - элементами формирования системы менеджмента качества в практической деятельности при проектировании, организации технологических процессов в области лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств; (ОПК-3) – в практической деятельности принципами рационального использования ресурсов в области лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств; (ПК-1) в практической деятельности принципами организации и контроля технологических процессов в области лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств; (ПК-3) - в практической деятельности элементами экономического анализа по качеству изделий из древесины и древесных материалов.</p>		
---	--	--

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Дисциплина Основы управления качеством продукции лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств направлена, на овладение бакалаврами теоретическими основами и профессиональными навыками использования прикладных задач в области управления качеством продукции на предприятиях лесного комплекса

Изучение дисциплины Основы управления качеством продукции лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств предусматривает:

- лекции;
- практические занятия
- экзамен.

В ходе освоения: раздела 1 Этапы развития управления качеством – позволяет освоить систему становления от показателя качества продукции до системы менеджмента (управления) качеством. В основе данного раздела лежат научные основы идей основоположников позволяющие поэтапно рассмотреть внедрение теоретических основ в практическую деятельность промышленных предприятий; раздела 2 Квалиметрия бакалавры должны освоить теоретические основы дисциплин управления качеством и квалиметрии овладеть способами получения информации методами оценивания качества продукции лесозаготовительного производства.

Необходимо овладеть навыками и умениями применения изученных материалов для будущей профессиональной деятельности.

В процессе изучения дисциплины рекомендуется на первом этапе обратить внимание на объекты профессиональной деятельности и требования, возникающие при хозяйственной деятельности предприятий лесного комплекса.

При подготовке к экзамену рекомендуется особое внимание уделить следующим вопросам: научной дисциплины квалиметрии и понятийному аппарату рассматриваемой дисциплины; проанализировать вклад основоположников в систему качества.

В процессе проведения практических занятий бакалавры рассматривают Методы определения весомости отдельных показателей качества, в результате происходит практическое закрепление теоретических знаний, формирование умений и навыков в реализации практической деятельности по определению качества продукции для лесозаготовительного производства.

Самостоятельную работу необходимо начинать с умения пользования библиотечным фондом и информационно справочными системами вуза и сети «Интернет».

В процессе консультации с преподавателем обучающему необходимо уметь четко и корректно формулировать задаваемые вопросы.

Работа с литературой и информационно справочной системой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературой. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и Интернете.

Предусмотрено проведение аудиторных занятий (в виде лекций и практических занятий) в сочетании с внеаудиторной работой.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
основы управления качеством лесозаготовительных и
деревоперерабатывающих производств

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является:

освоить основы управления качеством продукции как часть общего менеджмента деятельности лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств

Задачей изучения дисциплины является:

дать обучающимся понимание научных основ технологических процессов лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств, с позиции управления качеством продукции; изучение основ управления производством требующая от обучающегося непрерывных высокопродуктивных знаний, умений и навыков в практической деятельности и в самостоятельной работе.

2. Структура дисциплины

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: ЛК – 10 час.; ПЗ – 10 час.; СРС – 115 час.;

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа, 4 зачетных единиц

2.2 Основные разделы дисциплины:

1 – Этапы развития управления качеством

2 – Квалиметрия

3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-4 - способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности;

ОПК-1 - способность понимать научные основы технологических процессов в области лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств;

ОПК-3 - готовность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды;

ПК-1 - способность организовывать и контролировать технологические процессы на лесозаготовительных, лесотранспортных и деревоперерабатывающих производствах в соответствии с поставленными задачами;

ПК-3- способность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации изделий из древесины и древесных материалов, элементы экономического анализа в практической деятельности.

4. Вид промежуточной аттестации: экзамен

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 20__-20__ учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.,
(разработчик)

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

(Ф.И.О.)

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств от «20» октября 2015 г. № 1164

для набора 2016 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для заочной формы обучения от «06» июня 2016г. № 429

для набора 2017 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для заочной формы обучения от «06» марта 2017г. №125.

Программу составили:

Гребенюк А.Л., доцент, к.т.н.

_____ (подпись)

Нежевец Г.П., к.т.н.

_____ (подпись)

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

ВиПЛР

от « 25» декабря 2018 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой ВиПЛР

_____ (подпись)

Иванов В.А

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой

_____ (подпись)

Иванов В.А

Директор библиотеки

_____ (подпись)

Т.Ф. Сотник

Рабочая программа одобрена методической комиссией Лесопромышленного факультета

от «27» декабря 2018 г., протокол № 4

Председатель методической комиссии факультета _____

(подпись)

Сыромаха С.М. _

СОГЛАСОВАНО:

Начальник

учебно-методического управления _____

Г.П. Нежевец

Регистрационный № _____