

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

 Проректор по УР
А.В. Бурмистров
« 21 ноября » 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.16 Метрология, стандартизация и сертификация
Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
(шифр) (наименование)
Профили подготовки: Технологическое оборудование химических и нефтехимических
производств. Авторская программа:
Машины и аппараты промышленной экологии

Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР
Форма обучения ОЧНАЯ
Институт, факультет ИХТИ
Кафедра-разработчик рабочей программы машиноведения
Курс 2
Семестр 3

Наименование	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия		
Лабораторные занятия	18	0,5
Самостоятельная работа	36	1,0
Форма аттестации		Зачет (3 семестр)
Всего	72	2,0

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 1170 от 20 октября 2015 года) по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» для профилей: « Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств». Авторская программа: « Машины и аппараты промышленной экологии», на основании учебных планов набора обучающихся 2015, 2016, 2017 годов.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

Доцент
(должность)


(подпись)

Кондрашева С.Г.
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры машиноведения протокол от 16.10.2017 г . № 2

Зав. кафедрой МВ,
профессор


(подпись)

Лашков В.А.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ
От 24.10.2017 г. № 35

Председатель комиссии, профессор


(подпись)

Базотов В.Я.
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

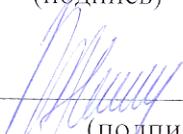
Протокол заседания методической комиссии ФЭМТО
от 30.10.2017г. № 2

Председатель комиссии, доцент


(подпись)

Хамидуллини М.С.
(Ф.И.О.)

Начальник УМЦ, доцент


(подпись)

Китаева Л.А.
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины **Б1.Б.16 «Метрология, стандартизация и сертификация»** являются формирование у студентов знаний, умений и навыков в различных областях деятельности для обеспечения качества выпускаемой продукции, работ и услуг, конкурентоспособности и эффективности производства:

- а) формирование знаний о технических измерениях, измерительной информации, используемых для контроля качества, выборе средств измерений;
- б) обучение научно-методическим основам стандартизации, использование которых значительно повышает качество промышленной продукции;
- в) обучение основным нормам взаимозаменяемости, охватывающих системы допусков и посадок для типовых соединений;
- г) обучение методам обработки результатов измерений размерных параметров узлов и деталей;
- д) обучение статистическим методам контроля и управления качеством деталей.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.Б.16 «Метрология, стандартизация и сертификация»** относится к *базовой части* ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской, проектно-конструкторской, производственно-технологической видов деятельности.

Для успешного освоения дисциплины **Б1.Б.16 «Метрология, стандартизация и сертификация»** бакалавр по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.5 *Математика*;
- б) Б1.Б.6 *Физика*;
- в) Б1.Б.9 *Информационные технологии*;
- г) Б1.Б.11 *Инженерная графика*;
- д) Б1.Б.14 *Материаловедение*;
- е) Б1.Б.15 *Технология конструкционных материалов*.

Дисциплина **Б1.Б.16 «Метрология, стандартизация и сертификация»** является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.Б.19 *Основы проектирования*;
- б) Б1.Б.20 *Основы технологии машиностроения*.

Знания, полученные при изучении дисциплины **Б1.Б.16 «Метрология, стандартизация и сертификация»** могут быть использованы при прохождении практик (производственной, преддипломной), выполнении курсовых проектов и выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. **ОК-7** способность к самоорганизации и самообразованию;
2. **ПК-16.** умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) **Знать:**
 - а) основы метрологии, в том числе, законодательные акты в области метрологии;
 - б) методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы;
 - в) виды и методы измерений размерных параметров основными методами и средствами;
 - г) статистические методы контроля и управления качеством деталей;
 - д) основные положения государственной системы стандартизации;
 - е) структуру организаций по стандартизации Российской Федерации;
 - ж) виды сопряжений в технике;
 - з) основные методы расчета и выбора посадок различных соединений;
 - и) методы анализа и синтеза точности, построение математических моделей оптимизации требований и точности, рационального использования единой системы допусков и посадок.
 - к) основные понятия и функции системы сертификации в России.
- 2) **Уметь:**
 - а) выполнять работы в области научно-технической деятельности по метрологическому контролю;
 - б) самостоятельно применять способы измерений размерных параметров основными методами и средствами;
 - в) самостоятельно применять методы обработки многократных измерений;
 - г) самостоятельно подбирать и рассчитывать посадки типовых соединений с построением схем расположения полей допусков отверстий, и валов для посадок заданного качества точности;
 - д) рассчитывать размерные цепи методом полной взаимозаменяемости.
- 3) **Владеть:**

- а) технологиями планирования и организации мероприятий по стандартизации;
- б) методами обработки результатов измерений размерных параметров узлов и деталей;
- в) основными методами расчета и выбора посадок различных соединений;
- г) методами анализа и синтеза точности, построения математических моделей оптимизации требований и точности, рационального использования единой системы допусков и посадок.
- д) методологией выбора участников и проведения работ по сертификации продукции и услуг.

4. Структура и содержание дисциплины Б1.Б.16 «Метрология, стандартизация и сертификация»»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины (темы)	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
1	Тема 1	3	2	-	-	-	Тестирование
2	Тема 2	3	6	-	12	18	Тестирование, сдача лабораторных работ
3	Тема 3	3	8	-	6	12	Тестирование, сдача лабораторных работ, контрольная работа
4	Тема 4	3	2	-	-	6	Тестирование
Итого			18	-	18	36	
Форма аттестации							Зачет

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1.	2	Тема1. Вводный обзор. Метрология и ее значение в научно-техническом прогрессе. Краткая история развития метрологии.	Предмет и задачи дисциплины. Цели и задачи метрологии, стандартизации, сертификации и их взаимосвязь; понятие о качестве изделий в машиностроении. Стандарты ИСО серии 9000 и 14000. Требования к системам менеджмента качества (Учебно-групповая дискуссия).	ОК – 7 ПК - 16

2.	6	<p>Тема 2. . Метрология. Физические величины и их единицы</p> <p>Виды и методы измерений. Основные понятия и определения.</p> <p>Погрешности измерений</p>	<p>Определения основных терминов в метрологии; принципы построения Международной системы единиц; основные преимущества Международной системы единиц СИ (Учебно-групповая дискуссия).</p> <p>Виды, принципы и методы измерений; классификация средств измерений; поверка и калибровка средств измерений; основы обеспечения единства измерений; классификация эталонов физических величин.</p> <p>Виды погрешностей; систематические и случайные погрешности; выявление и исключение грубых погрешностей; обработка результатов измерений; качество измерений.</p>	ОК – 7 ПК - 16
3.	8	<p>Тема 3. Стандартизация. Правовые основы стандартизации в РФ</p> <p>Нормативные документы стандартизации и методы стандартизации. Общероссийские классификаторы.</p> <p>Стандартизация основных норм взаимозаменяемости.</p> <p>Единая система допусков и посадок (ЕСПД).</p>	<p>Основные понятия и определения стандартизации, правовые основы стандартизации в РФ; цели и задачи стандартизации; принципы построения ГСС (Учебно-групповая дискуссия).</p> <p>Основные документы стандартизации; категории и виды стандартов; методы стандартизации; комплексная стандартизация, общероссийские классификаторы технической, экономической и социальной информации; основополагающие стандарты.</p> <p>Основные понятия и определения взаимозаменяемости; виды взаимозаменяемости; основные понятия взаимозаменяемости по геометрическим размерам на примере валов и отверстий и их соединений; схематичное обозначение полей допусков.</p> <p>Принципы и признаки построения системы допусков и посадок, правила образования посадок, обозначение полей допусков, предельных отклонений размеров на чертежах. Кро-</p>	ОК – 7 ПК - 16

			ме того, рассматриваются методы выбора посадок; посадка с зазором; посадка с натягом; переходная посадка, шероховатость поверхности; точность формы и расположения; обозначение на чертежах допусков формы и расположения; система допусков и посадок для подшипников качения.	
4	2	Тема 4. Сертификация. Понятие сертификации. Правовая база сертификации в РФ.	Основные понятия и определения сертификации, рассматриваются ее участники и их полномочия; рассматривается роль сертификации в повышении качества продукции, схемы сертификации, органы сертификации, правила и порядок проведения сертификации (Учебно-групповая дискуссия).	ОК – 7 ПК - 16

6. Содержание практических занятий

Учебным планом по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» в рамках изучения дисциплины **Б1.Б.16 «Метрология, стандартизация и сертификация»** проведение практических работ не предусмотрено.

7. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия проводятся с использованием инновационной образовательной технологии – учебно-групповая дискуссия, которая позволяет вести диалог с бакалаврами по вопросам, связанными с технологией измерения, статистическими методами контроля и управления качеством, а также по вопросам единой системы допусков и посадок.

Цель проведения лабораторных занятий - изучение и применение способов и методов проверки универсальных измерительных средств различной точности, методов измерений и принципов отсчета показаний с помощью проверяемых приборов и инструментов, методов определения точности обработки деталей – одного из важнейших показателей качества машиностроительной продукции.

№ п/п	Тема	Наименование лабораторного занятия	Краткое содержание	Часы	Формируемые компетенции
1	2	Вводное занятие, инструктаж по охране труда для дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» (ИОТ №1909). <u>Лабораторная работа № 1</u> Технические измерения. Плоскопараллельные концевые меры длины (учебно-групповая дискуссия).	Средства измерения. Расчет размеров концевых мер для составления их в блок. Правила составления блока концевых мер. Сборка блока концевых мер заданного размера.	2	ОК – 7 ПК - 16
2	2	<u>Лабораторная работа № 2</u>	Способы и методы измерений.	4	ОК – 7

		Технические измерения. Измерение наружных и внутренних размеров деталей штангенциркулем и гладким микрометром. (учебно-групповая дискуссия)	Изучение конструкции штангенциркуля и гладкого микрометра. Определение линейных и диаметральных размеров деталей, постановка полученных результатов измерений на эскизах исследуемых деталей.		ПК - 16
3	2	<u>Лабораторная работа №3.</u> Технические измерения. Измерение наружных размеров точных калибров на вертикальном оптиметре и вертикальном миниметре (Учебно-групповая дискуссия).	Изучение конструкции вертикального миниметра и вертикального оптиметра. Установка приборов на заданный номинальный размер. Получение действительных размеров партии точных калибров.	4	ОК – 7 ПК - 16
4	2	<u>Лабораторная работа №4.</u> Статистические методы контроля и управление качеством (Учебно-групповая дискуссия).	Исследование точности технологического процесса операции шлифования деталей, изготовленных методом автоматического получения размера; определение поля рассеивания размеров, построение кривых действительного и нормального распределения; установление брака при шлифовке деталей.	2	ОК – 7 ПК - 16
5	3	<u>Лабораторная работа №5.</u> Допуски и посадки гладких соединений: посадка с зазором; посадка с натягом, посадка переходная	Классификация соединений, характер соединений. Графическое изображение посадок с зазором, натягом и переходных посадок. Определение основных параметров посадок.	6	ОК – 7 ПК - 16
		Итого		18	

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной аудитории Е-323 кафедры машиноведения с использованием специального оборудования:

- лабораторный комплекс по дисциплине (валик, зубчатое колесо, вкладыши подшипника скольжения, технические средства измерений, приспособления для проведения измерений);
- измерительные приборы и инструменты: вертикальный оптиметр, вертикальный миниметр, скобы, калибры, наборы плоскопараллельных концевых мер длины, индикатор часового типа, микрометр, штангенциркуль, нутромер, щупы;
- модели посадок в системе вала и отверстия, образцы шероховатости поверхностей, сборочные единицы, детали и стандартные изделия: редукторы, подшипники, валы.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы дисциплины	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	<u>Тема 2.</u> Физические величины и	12	Проработка лекционного и другого теоретического материала,	ОК – 7 ПК - 16

	единицы их измерения. Основные единицы Международной системы единиц. Метрология как наука и ее значение в научно-техническом прогрессе. Технические измерения.		оформление и сдача лабораторных работ, подготовка к тестированию.	
2	Тема 3. Способы нанесения предельных отклонений линейных размеров на чертежах. Посадка с зазором. Определение предельных размеров, допусков и зазоров при посадке с зазором. Посадка с натягом. Определение предельных размеров, допусков и натягов при посадке с натягом. Переходная посадка. Определение предельных размеров, максимальных зазора и натяга при переходной посадке. ЕСДП. Определение предельных размеров, допусков, зазоров и натягов в соединениях при различных видах посадок.	18	Проработка лекционного и другого теоретического материала, оформление и сдача лабораторных работ, подготовка к тестированию, подготовка к контрольной работе.	ОК – 7 ПК - 16
3	Тема 4. Сертификация	6	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию.	ОК – 7 ПК - 16
	Итого	36		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины **Б1.Б.16 «Метрология, стандартизация и сертификация»** используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о рейтинговой системе «КНИТУ». Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе вуза.

По дисциплине **Б1.Б.16 «Метрология, стандартизация и сертификация»** итоговым видом контроля является зачет.

Значение текущего рейтинга выставляется преподавателем при выполнении всех контрольных точек и заданий (исходя из максимальной оценки 100 баллов). В результате максимальный рейтинг составляет 100 баллов, а минимальный – 60 баллов.

Система оценки знаний в рамках изучения дисциплины

Б1.Б.16 «Метрология, стандартизация и сертификация»

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	5	30	50
Тестирование	1	16	30
Контрольная работа	1	14	20
Зачет			
Итого		60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1. Основная литература

При изучении дисциплины **Б1.Б.16 «Метрология, стандартизация и сертификация»** в качестве источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация: Учеб. для вузов / Радкевич Я.М. — Moscow : Абрис, 2012 .— Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: Учеб. для вузов / Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе, Б.И. Лактионов. - М.: Абрис, 2012. — ISBN 978-5-4372-0064-3	ЭБС «Консультант студента» <URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200643.html > доступ с любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Димов Ю.В.. Метрология, стандартизация и сертификация [Учебники] : учебник для студ. вузов, обуч. по напр. подгот. бакалавров и магистров, и дипломир. спец. в обл. техники и технологии / Ю.В. Димов .— 4-е изд. — М. ; СПб. ; Н. Новгород ; Воронеж [и др.] : Питер, 2017 .— 496 с. : ил. — (Учебник для вузов) (Стандарт третьего поколения).— Библиогр.: с.494-496 (50 назв.) .— ISBN 978-5-496-00033-8.	25 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Правиков Ю.М., Муслина Г.Р. Метрология, стандартизация и сертификация (для бакалавров).— Москва: КноРус, 2016 .— 399 .— ISBN 978-5-406-04153-6 .—	ЭБС «Book.ru» <URL: http://www.book.ru/book/920468 > доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
4. Правиков Ю.М., Муслина Г.Р. Метрологическое обеспечение производства.— Москва : КноРус, 2016 .— 237.	ЭБС «Book.ru» <URL: http://www.book.ru/book/919624 > доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
5. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия [Учебники] : учебник для бакалавров : учебник для студ. вузов, обуч. по экон. напр. / И.М. Лифиц ; Рос. гос. торгово-экон. ун-т .— 11-е изд., перераб. и доп. — М. : Юрайт, 2016 .— 411, [1] с. : ил. — Библиогр.: с.410-411 (33 назв.) .— ISBN 978-5-9916-3513-4 .— ISBN 978-5-9692-1514-6.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ

10.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1.Таренко, Б.И. Метрология, взаимозаменяемость, стандартизация и сертификация/ Б.И. Таренко, Р.А. Усманов.	115 экз. в УНИЦ КНИТУ

Ч.2. – Казань, 2010 г.- 136 с. ISBN: 978-5-7882-0904-3	
2. Таренко, Б.И. Метрология, взаимозаменяемость, стандартизация и сертификация: тексты лекций. / Б.И. Таренко, Р.А. Усманов; М-во образ. И науки РФ, Казан. гос. технол. ун-т.- Казань: КГТУ, 2011. – 228 с. ISBN: 978-5-7882-1048-3	252 экз. в УНИЦ КНИТУ В ЭБ УНИЦ http://ft.kstu.ru/ft/Tarenko-Metrologiya-1048-3.pdf доступ с IP – адресов КНИТУ
3. Метрология, взаимозаменяемость, стандартизация и сертификация: методическое пособие/ сост.: Б.И. Таренко, Р.А. Усманов; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2014. – 160 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ в ЭБ УНИЦ http://ft.kstu.ru/ft/Tarenko-metrologiya.pdf доступ с IP – адресов КНИТУ
4. Допуски и посадки гладких соединений: Учебное пособие/Казан. гос. технол. ун-т; Сост.: В.К. Мезиков, С.Г. Кондрашева, В.А. Лашков. Казань, 2006. – 80 с.	196 экз. в УНИЦ КНИТУ
5. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация [Учебники]: учебник для бакалавров.— М.: Юрайт, 2012.— 820, [12] с. : ил., табл. — (Бакалавр).— Библиогр.: с.815-820 (88 назв.) .— ISBN 978-5-9916-1454-2 .— ISBN 978-5-9692-1233-6.	2 экз. в УНИЦ КНИТУ

10.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины **Б1.Б.16 «Метрология, стандартизация и сертификация»** рекомендовано использование электронных источников информации:

- Электронные каталоги: УНИЦ (<http://ruslan.kstu.ru/>),
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Книга Фонд» (www.knigafund.ru),
- ЭБС «Юрайт» (<http://biblio-onlain.ru>).

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины могут быть использованы мультимедийные средства и средства мониторинга:

12.1. Лекционные занятия

- а. электронная версия учебно-методического комплекса,
- б. аудитория Е-323 оснащена презентационной техникой (проектор, лазерный проектор Benq с компьютером/ноутбуком, экран),

12.2. Лабораторные занятия

Учебная лаборатория по метрологии и технологии машиностроения (Е – 323) оснащена:

- лабораторным комплексом по дисциплине (валик, зубчатое колесо, вкладыши подшипника скольжения, технические средства измерений, приспособления для проведения измерений);
- измерительными приборами и инструментами: вертикальный оптиметр, вертикальный миниметр, скобы, калибры, наборы плоскопараллельных концевых мер длины, индикатор часового типа, микрометр, штангенциркуль, нутромер, щупы;
- моделями посадок в системе вала и отверстия, образцами шероховатости поверхностей, сборочными единицами, деталями и стандартными изделиями: редукторы, подшипники, валы.

12.3. Прочее:

- а. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
- б. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

12.4. Средства визуализации

Комплект плакатов нормативных документов по стандартизации, взаимозаменяемости в машиностроении.

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых с использованием интерактивной формы обучения (учебно-групповая дискуссия), составляет 12 часов: при проведении лекционных занятий – 2 часа, лабораторных занятий – 10 часов.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине Б1.Б.16 Метрология, стандартизация и сертификация

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

(код) (наименование)

Профили подготовки: Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств. Авторская программа: Машины и аппараты промышленной экологии (наименование профиля)

для набора обучающихся 2019 г.

форма обучения очная

пересмотрена на заседании кафедры машиноведения
(наименование кафедры)

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № ____ от ____ 20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП, доцент Кондрашева С.Г.	Подпись заведующего кафедрой, профессор Лашков В.А.	Подпись начальника УМЦ, доцент Китаева Л.А.
1.	№7 от 28.06.2019г.	есть*	нет			

*Пункт Профессиональные базы данных и информационные справочные системы
<http://www.elibrary.ru>

Внесены дополнения в пункт Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Лицензированное свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»

MS Office

Аскон Компас 3D v 14