

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального  
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Факультет атомной энергетики и технологий  
Кафедра «Атомная энергетика»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «Нормирование точности и технические измерения»

**Направления подготовки**  
«15.03.01 Машиностроение»

**Основная профессиональная образовательная программа**  
«Конструкторско-технологическое обеспечение автоматизированных  
машиностроительных производств»

**Квалификация выпускника**  
Бакалавр

**Форма обучения**  
Заочная

## Цель освоения дисциплины

Цель преподавания дисциплины: дать студентам знания о нормировании точности, параметрах точности, условных знаках и обозначениях требований точности на чертежах, а также ознакомить их с современными методами и техническими средствами измерения.

Задачи изучения дисциплины: изучить основные принципы нормирования точности, получить представление о современных методах измерения и контроля линейных размеров.

В соответствии с профессиональными стандартами

- «40.090. Специалист по качеству механосборочного производства»,
- «40.100. Специалист по инструментальному обеспечению механосборочного производства»,
- «40.052. Специалист по проектированию технологической оснастки механосборочного производства».

## Место дисциплины в структуре ООП ВО

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины: физика, основы проектирования, техническая механика, режущий инструмент, основы ТМС.

Дисциплина является основой для изучения дисциплин: Технология машиностроения, Системы автоматизированного проектирования технологических процессов, Программирование станков с числовым программным управлением, Разработка технологических процессов и подготовка управляющих программ при изготовлении деталей на станках с ЧПУ, Проектирование машиностроительного производства.

При освоении данной дисциплины студент сможет частично продемонстрировать трудовые функции:

- В/01.6. Выявление причин брака в производстве изделий машиностроения средней сложности и разработка рекомендаций по его предупреждению (ПС 40.090),
- В/02.6. Технический надзор за эксплуатацией инструментов и инструментальных приспособлений в цехе (ПС 40.100),
- С.6. Проектирование сложной технологической оснастки механосборочного производства (ПС 40.052).

## Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции: профессиональные

Задачи профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Участие в работах по доводке и освоению технологических процессов	Производственные и технологические процессы, методы и средства контроля качества изделий машиностроения	ПК-1 Способен участвовать в работах по освоению технологических процессов производства продукции	З-ПК-1 Знать: основные характеристики и конструктивные особенности технических средств, используемых при освоении технологического процесса; методы и средства метрологического обеспечения; системы управления технологическим оборудованием У-ПК-1 Уметь: выбирать технические средства для реализации технологических процессов; осуществлять контроль качества

			продукции на соответствие ее техническим требованиям В-ПК-1 Владеть: навыками настройки режимов работы оборудования в соответствии с технологическим процессом; навыками выявления причин брака в ходе освоения технологических процессов; навыками настройки технологической оснастки для освоения технологических процессов
Проектирование деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с их технологическими и эксплуатационными характеристиками	Изделия и средства технологического оснащения технологических процессов машиностроительного производства	ПК-9 Способен обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умение осваивать вводимое оборудование	З-ПК-9 Знать: технологические характеристики деталей и узлов; эксплуатационные характеристики деталей и узлов; методы изготовления изделий различной конструкции У-ПК-9 Уметь: проектировать детали и узлы с учетом условий их эксплуатации; осуществлять выбор оптимальных проектных решений конструкций изделий с учетом их технологичности В-ПК-9 Владеть: навыками проектирования деталей и узлов изделий с учетом их технологичности, долговечности и надежности

### Задачи воспитания, реализуемые в рамках освоения дисциплины

Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин	Вовлечение в разноплановую внеучебную деятельность
<b>Профессиональное воспитание</b>	- формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения ( <b>B18</b> )	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.	1. Организация научно-практических конференций, круглых столов, встреч с ведущими специалистами предприятий экономического сектора города по вопросам технологического лидерства России. 2. Участие в подготовке публикаций в высокорейтинговых рецензируемых научных изданиях
<b>Профессиональное воспитание</b>	- формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного пове-	1. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим	1. Организация научного подхода и чувства «Все в одной команде» через участие студентов в проведении круглых столов и семинаров. 2. Формирование вертикальных связей и

	дения (B21)	<p>нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.</p> <p>2. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.</li> </ul>	формальных правил жизни при проведении студенческих конкурсов
<b>Профессиональное воспитание</b>	- формирование творческого инженерного / профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (B22)	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности</li> </ul>	<p>1. Организация научного подхода и чувства «Все в одной команде» через участие студентов в проведении круглых столов и семинаров.</p> <p>2. Формирование вертикальных связей и формальных правил жизни при проведении студенческих конкурсов</p>

		сти при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.	
--	--	--	--

## Структура и содержание учебной дисциплины

Дисциплина преподается студентам в 7-ом семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 ак. часов.

### Календарный план

№ Р а з д е л а	№ Т е м ы	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности (в часах)					Аттес тация раз- дела (форма *)	Макси маль- ный балл за раздел **
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	СРС/КРС		
1	1	Общие положения по нормированию точности в машиностроении	0,5	0,5	-		-	КЛ1	25
	2	Основные понятия о технических измерениях	26,5	0,5	-	2	24		
	3	Нормирование точности размеров в машиностроении	24,5	0,5	-		24		
	4	Средства измерения и контроля линейных размеров	2,5	0,5	-	2	-		
2	5	Нормирование точности формы и расположения поверхностей элементов деталей	3	1	-	2	-	КЛ2	25
	6	Нормирование требований к неровностям на поверхности элементов деталей (шероховатость поверхностей)	3	1	-	2	-		
	7	Нормирование точности типовых элементов деталей и соединений в машиностроении	25	1	-		24		
	8	Нормирование точности размеров и посадки подшипников качения	23	1	-		22		
<b>Вид промежуточной аттестации</b>			<b>108/4</b>	<b>6</b>		<b>8/4</b>	<b>94</b>	<b>3</b>	<b>50</b>

\* - сокращенное наименование формы контроля

\*\* - сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращенное наименование форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КЛ	Коллоквиум
З	Зачет

## Содержание лекционного курса

Темы лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Всего часов	Учебно- методи- ческое обеспе- чение
1	2	3
Введение. Основные понятия о точности в машиностроении. Цели нормирования требований к точности в машиностроении.	0,5	1-7
Основные понятия по метрологии. Средства измерения величин. Метрологические характеристики средств измерения.	0,5	1-7
Основные понятия о размерах, отклонениях и посадках. Система допусков и посадок для главных элементов деталей. Обеспечение точности размерных цепей. Нормирование точности угловых размеров.	0,5	1-7
Измерительные линейки, штангенинструмент и микрометрический инструмент, средства измерения с механическим преобразованием. Контроль калибрами, поверочные линейки и плиты.	0,5	1-7
Нормирование точности геометрической формы элементов деталей. Нормирование точности расположения элементов деталей. Нормирование точности расположения и формы поверхностей элементов деталей единым допуском.	1	1-7
Нормируемые параметры поверхностных неровностей. Обозначение требований к поверхностным неровностям.	1	1-7
Нормирование точности метрических резьб. Нормирование точности цилиндрических зубчатых колес и передач. Нормирование точности шпоночных соединений. Нормирование точности шлицевых соединений.	1	1-7
Нормирование точности подшипников качения. Посадки подшипников качения.	1	1-7

## Перечень практических занятий

Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Всего часов	Учебно- методи- ческое обеспе- чение
1	2	3
Выбор средств измерения линейных размеров	2	1-7
Измерение размеров и отклонения формы поверхности деталей машин гладким микрометром	2	1-7
Нормирование точности формы и расположения поверхностей элементов деталей	2	1-7
Вычисление показателей шероховатости по профилограмме	2	1-7

## Перечень лабораторных работ - не предусмотрены учебным планом

### Задания для самостоятельной работы студентов

Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Всего часов	Учебно- методическое обеспечение
1	2	3
Выбор посадок с натягом	16	1-7
Выбор переходных посадок	16	1-7
Выбор посадок с зазором	16	1-7

Посадки резьбовых соединений	16	1-7
Посадки шлицевых соединений	16	1-7
Выбор посадок подшипников качения	14	1-7

## **Расчетно-графическая работа не предусмотрена учебным планом**

## **Курсовая работа не предусмотрена учебным планом**

### **Образовательные технологии**

В соответствии с требованиями образовательного стандарта ВО НИЯУ «МИФИ» по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» реализация компетентного подхода в процессе изучения дисциплины предполагает организацию интерактивных занятий. Интерактивные занятия проводятся в виде лекций и практических занятий, во время которых обучающиеся в непосредственном контакте с преподавателем осваивают навыки владения методами нормирования точности при решении профессиональных задач.

При реализации учебного материала курса используются различные образовательные технологии, способствующие созданию атмосферы свободной и творческой дискуссии как между преподавателем и студентами, так и в студенческой группе. Целью при этом является выработка у студентов навыков и компетенций, позволяющих самостоятельно вести исследовательскую и научно-педагогическую работу.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка также включает в себя занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Аудиторные занятия проводятся в виде лекций с использованием ПК и компьютерного проектора, практических занятий, с использованием ПК при проведении расчетов. Самостоятельная работа студентов проводится под руководством преподавателей, с оказанием консультаций и помощи при подготовке к контрольным работам, выполнении домашних заданий

### **Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

№ п/п	Наименование контролируемых разделов (темы)	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства
<b>Входной контроль</b>			
1	Входной контроль	3-ПК-1, 3-ПК-9, У-ПК-1, У-ПК-9, В-ПК-1, В-ПК-9	Вопросы входного контроля (письменно/устно)
<b>Аттестация разделов, текущий контроль успеваемости</b>			
1	Раздел 1	3-ПК-1, 3-ПК-9, У-ПК-1, У-ПК-9, В-ПК-1, В-ПК-9	Коллоквиум 1 (письменно)
2	Раздел 2	3-ПК-1, 3-ПК-9, У-ПК-1, У-ПК-9, В-	Коллоквиум 2 (письмен-

		ПК-1, В-ПК-9	но)
Промежуточная аттестация			
1	Зачет	З-ПК-1, З-ПК-9, У-ПК-1, У-ПК-9, В-ПК-1, В-ПК-9	Вопросы к зачету (письменно)

Оценочные средства для входного контроля представляют собой вопросы, которые задаются студентам в устной форме.

Текущий контроль по темам проводится в виде выполнения практических работ, направленные на решение конкретных задач индивидуально каждым студентом.

На этапе аттестации разделов используется: письменные ответы на вопросы коллоквиума (КЛ). Коллоквиум содержит вопросы по разделам дисциплины.

При заочной форме обучения в качестве оценочного средства аттестации раздела используется также контрольная работа.

Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для выполнения заданий по теме или разделу. Выполняется по индивидуальному заданию.

Для промежуточной аттестации предусмотрены теоретические вопросы.

По итогам обучения выставляется зачет.

### **Вопросы входного контроля**

1. Система физических величин.
2. Международная система единиц (СИ).
3. Объекты измерений и их меры.
4. Единица измерения.
5. Эталоны.
6. Методы измерения физических величин.
7. Методика однократных измерений.
8. Алгоритмы обработки многократных измерений.
9. Метрологические характеристики средств измерения.
10. Средства измерений и их классификация.
11. Универсальные средства измерения.
12. Принципы построения средств измерения
13. Диапазон измерения.
14. Косвенные и совместные измерения.
15. Класс точности средства измерения. Расчет класса точности.
16. Погрешность средств измерений.
17. Критерии оценки погрешности средств измерения.
18. Инструментальные и методические погрешности средств измерения.
19. Динамические и статические погрешности
20. Абсолютная погрешность средств измерения.
21. Относительная погрешность средств измерения.
22. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.
23. Отличие СКО от дисперсии случайной величины.
24. Систематическая и случайная составляющая случайной величины.
25. Доверительная вероятность распределения случайной величины.
26. Гистограммы распределения экспериментальных данных.

### **Вопросы по коллоквиуму №1**

1. Правила указаний требований к точности формы элементов детали на чертеже с использованием условных знаков
2. Нормирование точности отклонений от прямолинейности в плоскости
3. Нормирование точности отклонений от плоскостности



4. Нормирование точности отклонений от круглости
5. Нормирование точности отклонений от цилиндричности
6. Нормирование точности отклонений профиля продольного сечения цилиндрической поверхности
7. Правила указаний на чертежах допусков расположения элементов деталей условными знаками.
8. Отклонение от параллельности элементов детали
9. Отклонение от перпендикулярности элементов детали
10. Отклонение наклона элементов детали
11. Отклонение от соосности элементов детали
12. Отклонение от симметричности элементов детали
13. Позиционное отклонение элементов детали
14. Нормирование точности пересечения осей элементов детали
15. Радиальное биение
16. Торцевое биение
17. Биение в заданном направлении
18. Полное радиальное биение
19. Полное торцевое биение

### Вопросы по коллоквиуму № 2

1. Параметр шероховатости  $R_a$
2. Параметр шероховатости  $R_z$
3. Параметр шероховатости  $R_{max}$
4. Параметр шероховатости  $S$
5. Параметр шероховатости  $S_m$
6. Параметр шероховатости  $t_p$
7. Обозначение шероховатостей поверхностей
8. Правила нанесения обозначений шероховатости поверхностей на чертежах

### Система оценки аттестации разделов дисциплины

Каждый коллоквиум оценивается в 10 баллов. Коллоквиум считается сданным, если студент правильно ответил на 60 процентов от заданных ему вопросов.

### Задания для контрольной работы

В соответствии со своим вариантом (определяемый по последней цифре зачетной книжки) по таблице 1 необходимо выбрать номер детали и номер задания к ней. Задания приведены в таблице 2.

На выбранных деталях необходимо нанести знаки допусков в соответствии с заданием.

Таблица 1

№Вар	1	2	3	4	5
1	1 дет. 1 зад.	3 дет. 3 зад.	5 дет. 2 зад.	7 дет. 1 зад.	9 дет. 2 зад.
2	2 дет. 1 зад.	4 дет. 2 зад.	6 дет. 1 зад.	8 дет. 3 зад.	0 дет. 1 зад.
3	1 дет. 2 зад.	3 дет. 1 зад.	5 дет. 1 зад.	7 дет. 1 зад.	9 дет. 2 зад.
4	1 дет. 2 зад.	2 дет. 3 зад.	3 дет. 1 зад.	7 дет. 1 зад.	9 дет. 3 зад.
5	1 дет. 3 зад.	3 дет. 2 зад.	4 дет. 1 зад.	5 дет. 1 зад.	6 дет. 2 зад.
6	2 дет. 2 зад.	4 дет. 3 зад.	5 дет. 3 зад.	6 дет. 3 зад.	7 дет. 2 зад.
7	3 дет. 3 зад.	5 дет. 2 зад.	6 дет. 1 зад.	7 дет. 3 зад.	0 дет. 2 зад.
8	2 дет. 2 зад.	5 дет. 3 зад.	8 дет. 1 зад.	9 дет. 1 зад.	0 дет. 1 зад.
9	1 дет. 1 зад.	3 дет. 2 зад.	5 дет. 3 зад.	6 дет. 3 зад.	0 дет. 3 зад.
0	1 дет. 2 зад.	3 дет. 1 зад.	5 дет. 1 зад.	8 дет. 1 зад.	9 дет. 1 зад.

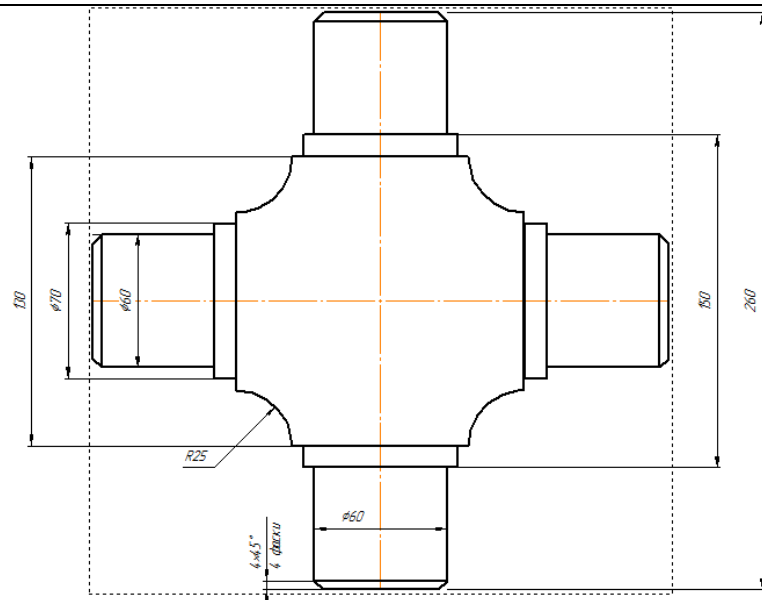
Таблица 2

№ дет.	№ зад.	Наименование допуска	Знач. допуска
--------	--------	----------------------	---------------

1	1	Допуск полного торцевого биения относительно оси детали	0,08
	2	Допуск полного радиального биения относительно оси детали	0,08
	3	Позиционный допуск отверстий d14	0,03
2	1	Допуск торцевого биения шипа относительно противоположного шипа	0,035
	2	Допуск цилиндричности шипа	0,007
	3	Допуск соосности противоположных шипов	0,006
3	1	Допуск радиального биения относительно оси детали	0,03
		Допуск торцевого биения относительно оси детали	0,08
		Допуск параллельности торцевых поверхностей	0,08
4	1	Допуск перпендикулярности правого торца относительно оси детали	0,025
	2	Допуск цилиндричности отверстия	0,008
	3	Допуск радиального биения относительно оси детали	0,03
5	1	Допуск перпендикулярности отверстий d16 к основанию детали	0,03
	2	Позиционный допуск отверстий d16	0,03
	3	Допуск цилиндричности отверстия в20	0,008
6	1	Допуск радиального биения поверхности 130 относительно оси детали	0,02
	2	Позиционный допуск отверстий d12	0,03
	3	Допуск перпендикулярности правого торца относительно оси детали	0,01
7	1	Позиционный допуск отверстий d10	0,03
	2	Допуск соосности отверстий d10 относительно общей оси отверстий	
	3	Допуск цилиндричности отверстия d44	0,008
8	1	Допуск плоскостности основания	0,03
	2	Допуск перпендикулярности оси отверстия относительно основания	0,1
	3	Позиционный допуск отверстий d16	0,03
9	1	Допуск параллельности осей отверстий d16 относительно отверстия d12	0,02
	2	Допуск плоскостности основания	0,01
	3	Позиционный допуск отверстий d16	0,03
0	1	Допуск плоскостности основания	0,01
	2	Позиционный допуск отверстий d16	0,03
	3	Допуск перпендикулярности отверстия d50 относительно основания	0,02

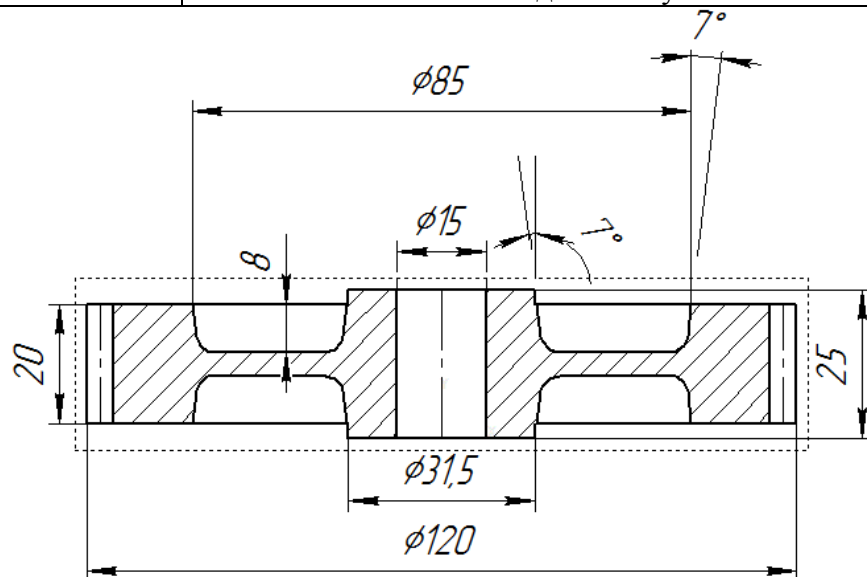
#### Варианты заданий

Деталь №1	Название детали: Зубчатый венец
	
Деталь №2	Название детали: Крестовина



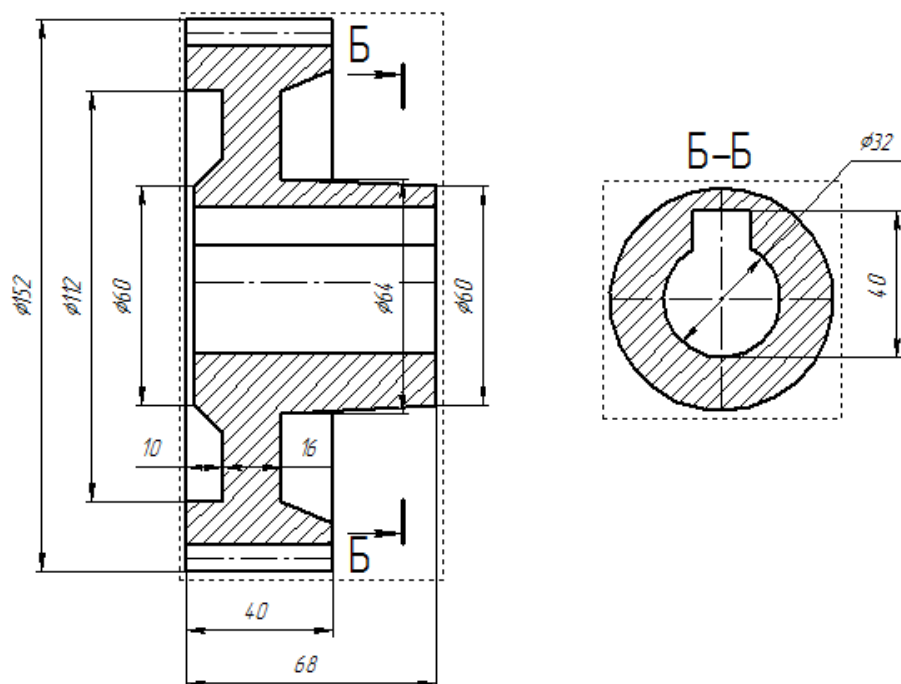
Деталь №3

Название детали: Зубчатое колесо



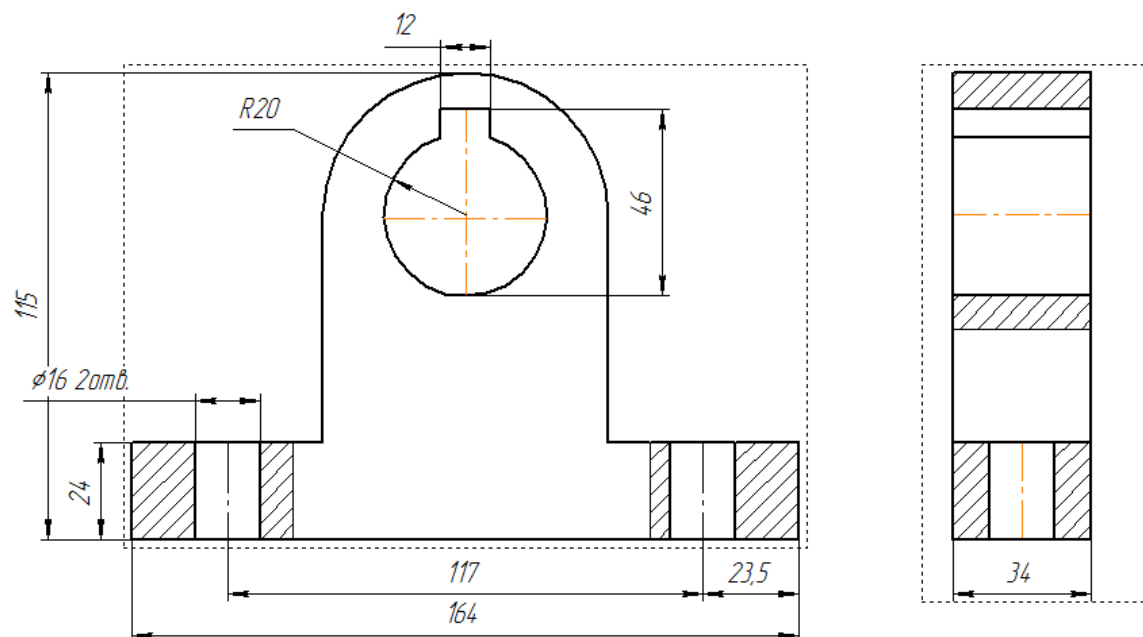
Деталь №4

Название детали: Шестерня



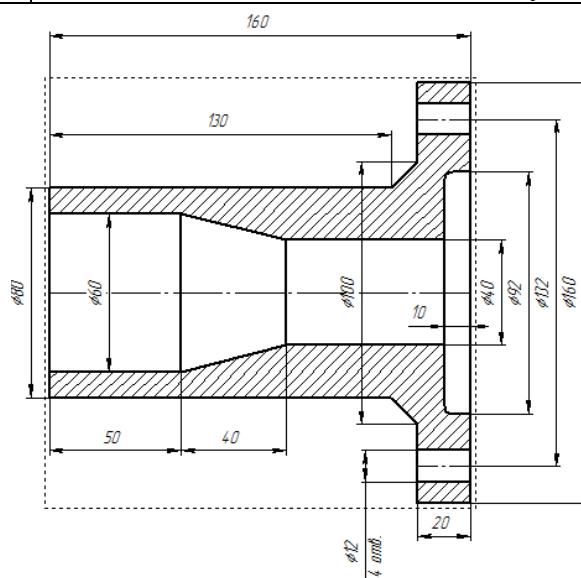
Деталь №5

Название детали: Опора



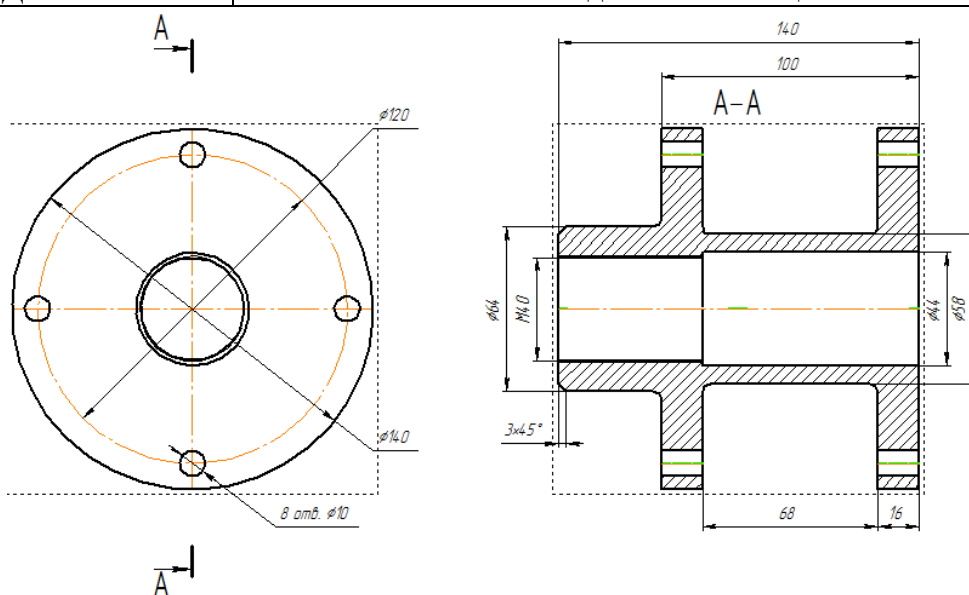
Деталь №6

Название детали: Втулка



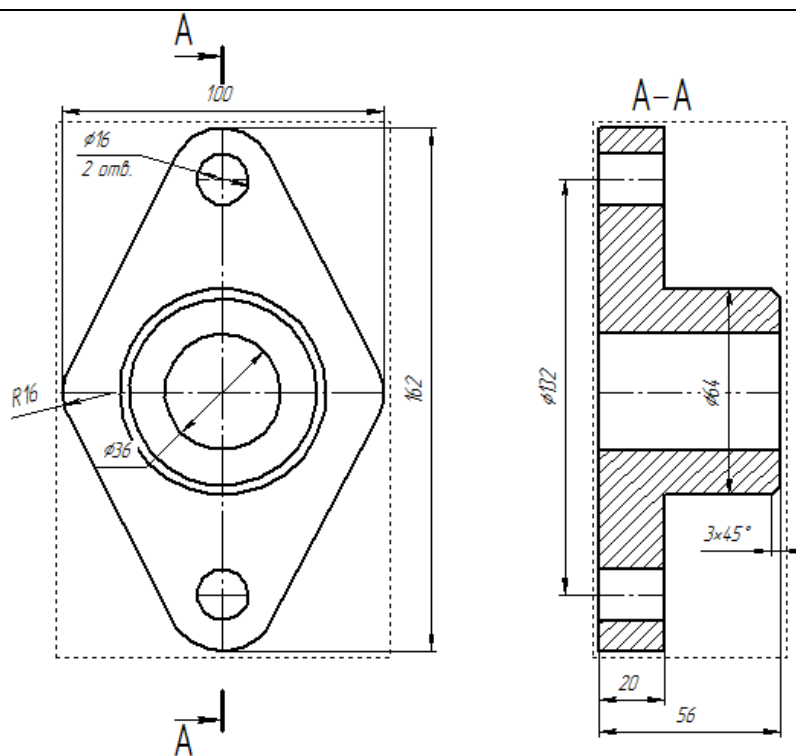
Деталь №7

Название детали: Фланец



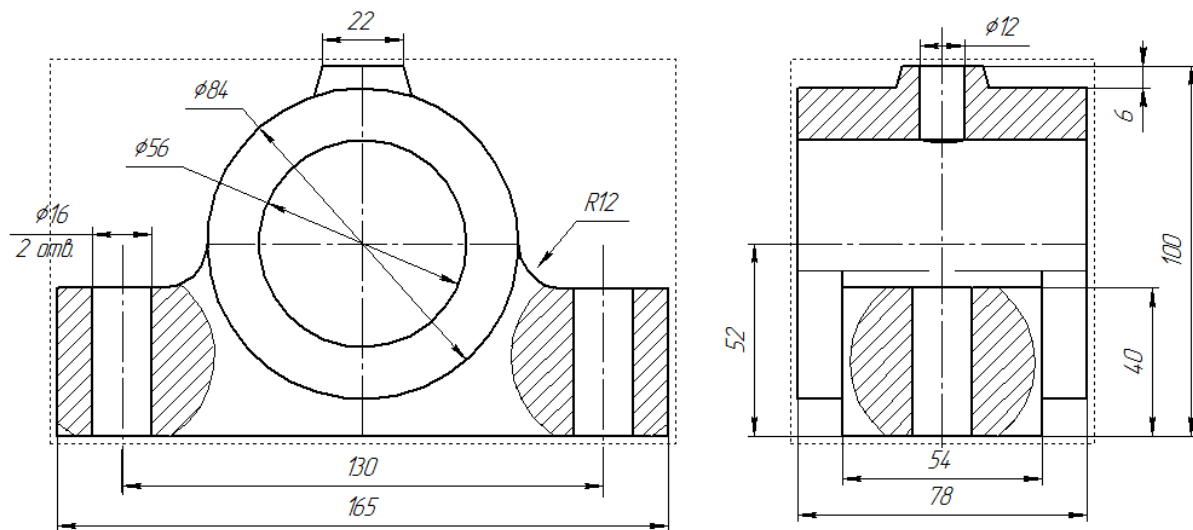
Деталь №8

Название детали: Фланец



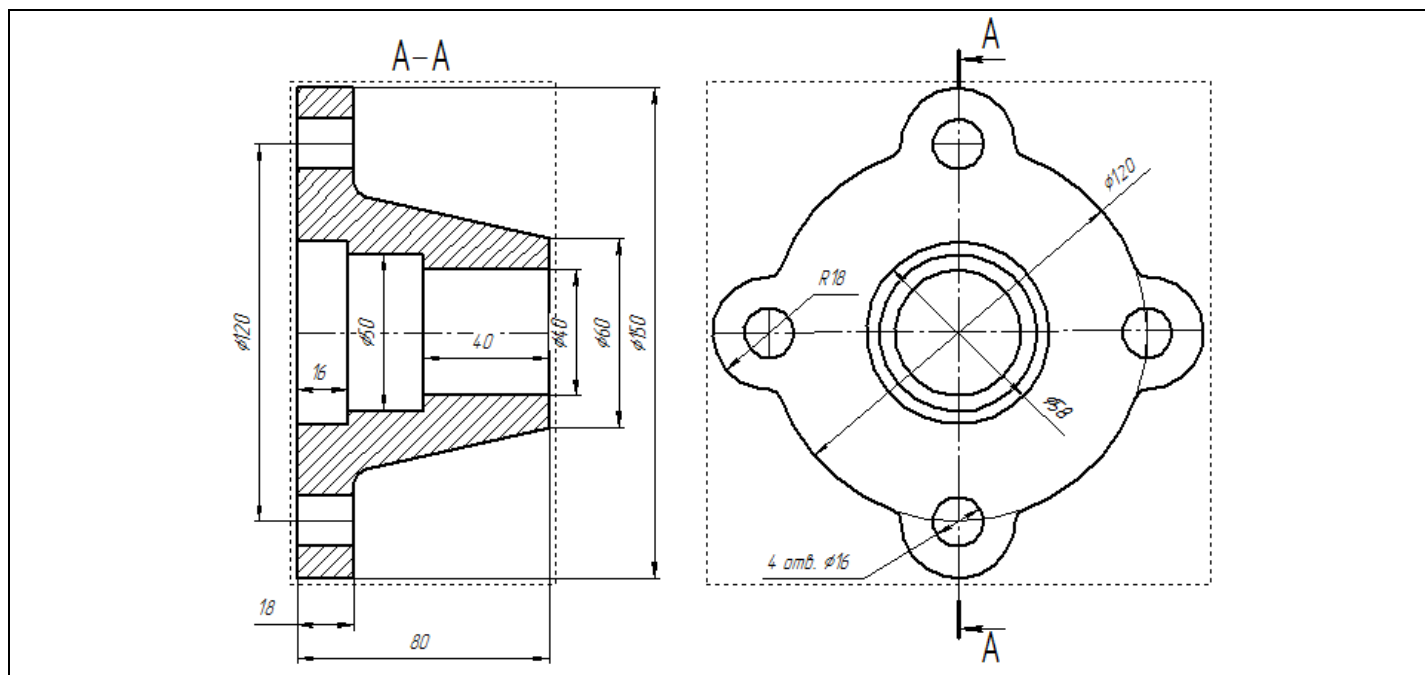
Деталь №9

Название детали: Стойка



Деталь № 0

Название детали: Крышка



### Шкалы оценки контрольной работы

«Зачтено»	Студент выполнил все задания в соответствии с вариантом, работа оформлена в соответствии с требованиями. Каждый этап выполнения заданий студент может подробно пояснить.
«Не зачтено»	Студент не выполнил задания, либо выполнил их с отклонениями от варианта. Оформление работы не соответствует требованиям. Студент не может пояснить этапы выполнения заданий.

### Вопросы к зачету по дисциплине

1. Правила указаний требований к точности формы элементов детали на чертеже с использованием условных знаков
2. Нормирование точности отклонений от прямолинейности в плоскости
3. Нормирование точности отклонений от плоскостности
4. Нормирование точности отклонений от круглости
5. Нормирование точности отклонений от цилиндричности
6. Нормирование точности отклонений профиля продольного сечения цилиндрической поверхности
7. Правила указаний на чертежах допусков расположения элементов деталей условными знаками.
8. Отклонение от параллельности элементов детали
9. Отклонение от перпендикулярности элементов детали
10. Отклонение наклона элементов детали
11. Отклонение от соосности элементов детали
12. Отклонение от симметричности элементов детали
13. Позиционное отклонение элементов детали
14. Нормирование точности пересечения осей элементов детали
15. Радиальное биение
16. Торцевое биение
17. Биение в заданном направлении
18. Полное радиальное биение
19. Полное торцевое биение
20. Определение шероховатости по параметру Ra

21. Определение шероховатости по параметру Rz
22. Определение шероховатости по параметру Rmax
23. Определение шероховатости по параметру S
24. Определение шероховатости по параметру Sm
25. Определение шероховатости по параметру tp
26. Обозначение шероховатостей поверхностей
27. Правила нанесения обозначений шероховатости поверхностей на чертежах

### Шкалы оценки образовательных достижений

Баллы (итоговой рейтинговой оценки)	Баллы за разделы	Оценка (балл за ответ на зачете)	Требования к знаниям
100-65	30-50	«зачтено» - 30-50 баллов	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценка «зачтено» выставляется, если студент имеет знания основного материала, если он прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно его излагает его на зачете, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, умеет тесно увязывать теорию с практикой</li> <li>– Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрируют достаточную степень овладения программным материалом.</li> </ul>
64-0	29-0	«не зачтено» - 0-29 баллов	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «не зачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</li> <li>– Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрировали не высокую степень овладения программным материалом по минимальной планке.</li> </ul>

### Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

#### Основная литература:

1. Верещагина, А. С. Нормирование точности и технические измерения: учебное пособие / А. С. Верещагина, С. И. Василевская. — Новосибирск: НГТУ, 2019. — 359 с. <https://e.lanbook.com/book/152188>

2. Дегтярева, О. Н. Нормирование точности и технические измерения: учебное пособие / О. Н. Дегтярева, А. А. Баканов. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 200 с. <https://e.lanbook.com/book/105390>

3. Кравченко, Е. Г. Нормирование точности и технические измерения: учебное пособие / Е. Г. Кравченко, В. Ю. Верещагин. — Комсомольск-на-Амуре: КНАГУ, 2020. — 173 с. <https://e.lanbook.com/book/151710>

#### Дополнительная литература:

4. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум: учебное пособие / В. Н. Кайнова, Т. Н. Гребнева, Е. В. Тесленко, Е. А. Куликова. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 368 с. <https://e.lanbook.com/book/168793>

5. Технические измерения: методические указания / составитель Г. К. Парфенопуло. — Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2017. — 92 с. <https://e.lanbook.com/book/102986>

6. Технические измерения: учебное пособие / Т. П. Кочеткова, М. А. Никитин, А. Н. Кочетков, В. В. Голикова. — Санкт-Петербург: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2019. — 77 с. <https://e.lanbook.com/book/157110>

7. Шалыгин, М. Г. Автоматизация измерений, контроля и испытаний: учебное пособие / М. Г. Шалыгин, Я. А. Вавилин. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 172 с. <https://e.lanbook.com/book/115498>

*Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:*

Поисковые системы интернета yandex.ru, mail.ru, rambler.ru по конкретным вопросам объекта поиска.

## **Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

Лекционные занятия проводятся в специализированных аудиториях, оснащенных мультимедийным оборудованием. Лабораторные работы проводятся в лаборатории, оснащенной стандартными комплектами отечественных приборов, установок и станков. Мультимедийный курс лекций, видеофильмы, макеты и плакаты.

## **Учебно-методические рекомендации для студентов**

1) Следует тщательно планировать и организовывать время, необходимое для изучения дисциплины. Недопустимо откладывать ознакомление с теоретической частью, выполнение индивидуальных заданий по темам практических работ на конец семестра, поскольку это неминуемо приведет к снижению качества освоения материала, индивидуальных заданий. Все виды работ по дисциплине рекомендуется выполнять по календарному плану, приведенному в Рабочей программе.

2) «Сценарий изучения дисциплины» предусматривает следующие схемы: по теоретическому курсу: ознакомление с тематикой лекции; изучение литературы по теме; прослушивание лекции; обсуждение вопросов.

По выполнению индивидуальных работ по темам практических занятий: подготовка к выполнению работы по методическим указаниям; работа на практическом занятии выполнение работы и оформление отчета; защита работы.

3) Изучение дисциплины требует непрерывной работы с литературой. Перед прослушиванием каждой лекции студент должен ознакомиться с материалом по списку, приведенному по теме лекции в рабочей программе. Перед выполнением индивидуальных занятий по темам практических работ необходимо изучить теоретические сведения, приведенные в методических указаниях к выполнению практических работ. Отчет, составляемый после выполнения работы, должен соответствовать варианту, выданному преподавателем в начале выполнения практической работы.

## **Методические рекомендации для преподавателей**

### **1. Указания для проведения лекций**

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса и отметить новые методы и подходы к решению задач, рассматриваемых в курсе, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия. Перед изложением текущего лекционного материала напомнить об основных итогах, достигнутых на предыдущих лекциях. С этой целью задать несколько вопросов аудитории и осуществить выборочный контроль знания студентов.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях



и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов.

Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя, категориальный аппарат. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции.

На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

## 2. Указания для проведения практических занятий

Четко обозначить тему занятия.

Обсудить основные понятия, связанные с темой.

В процессе решения задач вести дискуссию со студентами о правильности применения теоретических знаний.

Отмечать студентов, наиболее активно участвующих в решении задач и дискуссиях.

В конце практики задать аудитории несколько контрольных вопросов.

## 3. Указания по контролю самостоятельной работы студентов

По усмотрению преподавателя задание на самостоятельную работу может быть индивидуальным или фронтальным.

При использовании индивидуальных заданий требовать от студента письменный отчет о проделанной работе.

При применении фронтальных заданий вести коллективные обсуждения со студентами основных теоретических положений.

С целью контроля качества выполнения самостоятельной работы требовать индивидуальные отчеты (допустимо вместо письменного отчета применять индивидуальные контрольные вопросы).

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ и учебным планом основной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение.

Рабочую программу составил доц.



Костин Д.А.

Рецензент: доцент



Кудашева И.О.

Программа одобрена на заседании УМКН 15.03.01 Машиностроение.

Председатель учебно-методической комиссии



Кудашева И.О.