

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. Х.М. БЕРБЕКОВА (КБГУ)»**

**Институт информатики, электроники и робототехники**

**Кафедра «Управление качеством»**

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель ОПОП

\_\_\_\_\_ М.М. Яхутлов

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор института

\_\_\_\_\_ Н.В. Черкесова

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

***«Основы технологии машиностроения»***

Направление подготовки

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль подготовки

Технология машиностроения

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Рабочая программа дисциплины «Основы технологии машиностроения» /сост. А.З. Токов – Нальчик: КБГУ, 2021. – 25 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины вариативной части блока 1 по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств в 6 семестре очной формы обучения.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 г. №1000.

## Содержание

	с.
1 Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	4
3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	4
4 Содержание и структура дисциплины (модуля).....	6
5 Образовательные технологии.....	10
6 Фонд оценочных средств для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	16
7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).....	21
8 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	24
9 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	25
Приложение	26

## **1 Цели и задачи освоения дисциплины**

Дисциплина «Основы технологии машиностроения» является важнейшей, профессионально-образующей в общей структуре ОПОП по данному направлению подготовки. Она базируется на ранее полученных знаниях по математике, физике, теоретической механике, материаловедению, технологическим процессам в машиностроении, метрологии, стандартизации и сертификации, резанию материалов, режущим инструментам, металлорежущим станкам и определяет методологию технологического проектирования в машиностроительном производстве.

Целью освоения дисциплины является научиться основам разработки технологических процессов сборки машин и изготовления их деталей в машиностроительном производстве.

Задачами изучения дисциплины являются формирование у студентов знаний, обеспечивающих освоение методики проектирования и организации технологических процессов сборки машин и изготовления деталей в машиностроительном производстве, обеспечивающих требуемое качество изделий, заданную производительность при минимально возможных затратах и выполнении требований экологии и охраны труда.

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Основы технологии машиностроения» относится к вариативной части блока 1 учебного плана по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Дисциплина преподается посредством чтения лекций и проведения практических и лабораторных занятий.

Данная дисциплина определяет методологию технологического проектирования в машиностроительном производстве.

## **3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

- способностью участвовать в организации процессов разработки и изготовления изделий машиностроительных производств, средств их технологического оснащения и автоматизации, выборе технологий, и указанных средств вычислительной техники для реализации процессов проектирования, изготовления, диагностирования и программных испытаний изделий (ДК-1);
- способностью участвовать в приемке и освоении вводимых в эксплуатацию средств и систем машиностроительных производств (ДК-4);
- способностью к пополнению знаний за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств (ДК-6);
- способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда (ОПК-1);

- способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа (ОПК-4);

- способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (ОПК-5);

- способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий (ПК-1);

- способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа (ПК-4);

- способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации (ПК-16);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- основные понятия машиностроительного производства (31);
- основы технологического обеспечения требуемой точности деталей машин (32);
- основы технологического обеспечения требуемых свойств материала детали и качества их поверхностных слоев (33);
- принципы и методологию проектирования технологических процессов изготовления деталей (34);
- принципы выбора технологических баз, методы расчета припусков на обработку и технологических размеров заготовки, параметров режима резания и норм времени на выполнение операций (35);

**уметь:**

- определять тип производства (У1);
- выбирать способ получения исходной заготовки (У2);
- выбирать средства технологического оснащения технологического процесса изготовления детали (У3);
- выбирать технологические базы, производить расчет припусков на обработку и технологических размеров заготовки, параметров режима резания и норм времени на выполнение операций (У4);
- выполнять статистическое исследование точности изготовления деталей (У5);

- анализировать причины появления брака при изготовлении деталей и назначать пути их устранения (У6);

**владеть опытом:**

- размерного анализа существующих технологических процессов изготовления деталей (В1);
- статистического анализа точности обработки деталей (В2);
- исследования качества поверхностного слоя обработанных деталей (В3);
- проектирования структур операций единичных технологических процессов изготовления несложных деталей (В4).

#### 4 Содержание и структура дисциплины (модуля)

##### 4.1 Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Формируемая компетенция	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5
1	Введение	Задачи науки «Технология машиностроения». Основные понятия и определения.	ОПК-2	Тестирование, задачи для практического занятия, лабораторная работа, вопросы на экзамене
2	Машины как объект производства	Служебное назначение машины. Исполнительные поверхности машины и связи между ними	ДК-1 ОПК-4	Тестирование, задачи для практического занятия, лабораторная работа, вопросы на экзамене
3	Основы теории базирования	Базирование и базы в машиностроении. Три типовые схемы базирования. Образование комплектов баз. Правило шести точек. Классификация баз. Принцип	ДК-4 ПК-1 ОПК-1 ОПК-4	Тестирование, задачи для практического

		единства баз. Организованная и неорганизованная смена баз.		ского занятия, лабораторная работа, вопросы на экзамене
4	Основы теории размерных связей	Теория размерных цепей, основные понятия и определения. Линейные и угловые размерные цепи. Решение размерных цепей в номиналах при прямой и обратной задачах. Конструкторские, технологические и измерительные размерные связи. Формирование погрешностей замыкающего звена для одного изделия и для партии. Методы достижения требуемой точности замыкающего звена. Достижение точности методами полной и неполной взаимозаменяемости. Достижение точности замыкающего звена по методу групповой взаимозаменяемости, методами регулирования и пригонки.	ПК-4 ПК-16 ОПК-5 ДК-6	Тестирование, задачи для практического занятия, лабораторная работа, вопросы на экзамене
5	Достижение требуемой точности машин в процессе сборки.	Обеспечение требуемой точности в процессе сборки машин, последовательность соединения деталей	ОПК-1 ПК-4	Тестирование, задачи для практического занятия, лабораторная работа, вопросы на экзамене
6	Достижение качества деталей в процессе их изготовления.	Достижение точности при изготовлении деталей машин. Три этапа выполнения технологических операции. Формирование погрешности установки и пути ее уменьшения. Причины формирования погрешности статической настройки. Управление точностью статической настройки на станках. Формирование размера динамической настройки. Адаптивное управление на станках для повышения точности и производительности при изготовлении деталей.	ДК-4 ПК-1 ОПК-4 ОПК-5	Тестирование, задачи для практического занятия, лабораторная работа, вопросы на экзамене
7	Временные	Технико-экономические	ОПК-1	Тестирован

	связи в производственном процессе.	показатели изготовления машин. Временные связи в производственном процессе. Основы технического нормирования.	ОПК-4 ОПК-5 ПК-16	ие, задачи для практического занятия, лабораторная работа, вопросы на экзамене
8	Технологическое основы снижения себестоимости машин	Расчёт материальных затрат на изготовление изделия. Сокращение расходов на материал, оборудование, инструмент и электроэнергию. Механизация и автоматизация технологических операций, введение многостаночного обслуживания	ПК-4 ОПК-1 ОПК-4 ДК-6	Тестирование, задачи для практического занятия, лабораторная работа, вопросы на экзамене
9	Технологическое задачи подготовки и организации машиностроительного производства.	Расчет припусков и межпереходных размеров опытно-статическим и расчетно-аналитическим методами. Выбор метода получения заготовок. Технологичность конструкции изделия и отдельных деталей. Групповая обработка и типизация технологических процессов. Организация технологических процессов сборки изделий и изготовления деталей машин.	ДК-1 ДК-4 ОПК-2 ОПК-4 ПК-1 ПК-4	Тестирование, задачи для практического занятия, лабораторная работа, вопросы на экзамене
10	Основы разработки технологического процесса сборки машины и изготовления её деталей	Последовательность разработки технологического процесса сборки. Оформление документации. Последовательность разработки технологического процесса изготовления деталей. Выбор технологических баз, определение переходов, формирование технологических операций. Оформление необходимой документации	ДК-1 ДК-6 ОПК-5 ПК-4 ПК-16	Тестирование, задачи для практического занятия, лабораторная работа, вопросы на экзамене

#### 4.2 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов)

Вид работы	Трудоемкость дисциплины	
	ОФО	
	6 семестр	Всего
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Аудиторная работа:</b>	<b>85</b>	<b>85</b>
<i>Лекции</i>	34	34
<i>Практические занятия</i>	17	17



Вид работы	Трудоемкость дисциплины	
	ОФО	
	6 семестр	Всего
<i>Лабораторные работы</i>	34	34
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
Самостоятельное изучение разделов	20	20
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.),	48	48
Подготовка и сдача экзамена	27	27
<b>Вид итогового контроля</b>	<b>Экзамен</b>	

#### 4.3 Лекционные занятия

№	Темы
1	Основные понятия и определения
2	Машина как объект производства
3	Основы теории базирования
4	Основы теории размерных цепей
5	Достижение требуемой точности машины в процессе ее сборки
6	Достижение качества деталей в процессе их изготовления
7	Временные связи в производственном процессе
8	Технологические основы снижения себестоимости изготовления машин
9	Технологические задачи подготовки и организации машиностроительного производства
10	Основы разработки технологического процесса сборки и изготовления ее деталей

#### 4.3 Лабораторные работы

№ пп	Наименование лабораторных работ
1	Разработка схем установки заготовок деталей при их обработке на металлорежущих станках
2	Методы достижения точности замыкающего звена размерной цепи
3	Исследование точности механической обработки деталей
4	Определение зависимости наладки токарного станка на зазорный уровень
5	Определение зависимости погрешности формы детали в продольном сечении от размерного износа резца
6	Определение деформации обрабатываемой заготовки под влиянием сил резания
7	Определение нормы времени на токарную операцию

#### 4.4 Практические занятия

№ занятия	Тема
1	3
1	Базирование и базы в машиностроении
2	Технологические размерные цепи
3	Расчет технологических операционных размеров и припусков на обработку
4	Экономическая точность обработки
5	Расчетное определение параметров шероховатости при обработке поверхности лезвийным инструментом

#### 4.5 Курсовая работа

Не предусмотрена

#### 4.6 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ пп	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Выбор исходной базы
2	Определение ожидаемой точности при автоматическом получении координирующего размера
3	Нормирование шлифовальной операции технологического процесса
4	Балансировка деталей и роторов
5	Временные показатели технологических операций

### 5 Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

#### 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

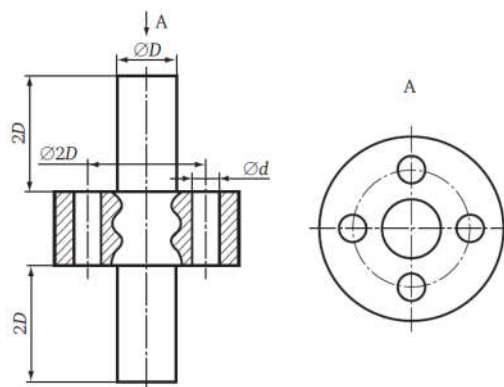
##### Задания к практическим работам

##### Практическая работа 1.

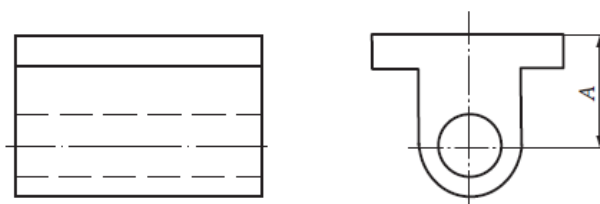
Базирование и базы в машиностроении.

Цель работы: ознакомление с правилами выбора базирующих поверхностей при механической обработке, условным обозначением опорных точек, правилами определения погрешностей базирования и закрепления.

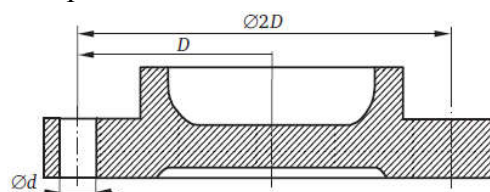
Задача 1. Предложить схему базирования и закрепления при одновременном сверлении четырех отверстий в заготовке, расположенных друг к другу под углом  $90^\circ$ , определить погрешность базирования и закрепления при обеспечении размера. Допуски на необходимые размеры задать самостоятельно.



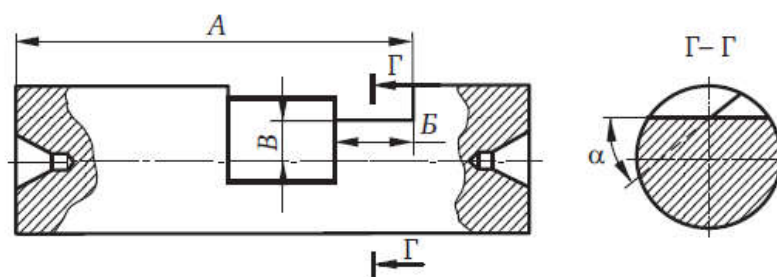
Задача 2. В заготовке корпусной детали обрабатывается плоскость основания с обеспечением размера  $A$ . Требуется предложить схему базирования и закрепления при обработке указанной поверхности и рассчитать погрешность базирования и закрепления. Допуски на необходимые размеры задать самостоятельно.



Задача 3. Предложить схему базирования и закрепления при последовательной обработке семи отверстий, равномерно расположенных в заготовке типа крышки, и рассчитать погрешность базирования и закрепления при обеспечении размера  $D$ . Допуски на необходимые размеры задать самостоятельно.



Задача 5. Предложить схему базирования и закрепления при выполнении операции фрезерования лыски с обеспечением размеров  $A$ ,  $B$ ,  $B$  и угла  $\alpha$ . Определить погрешность базирования и закрепления заготовки. Допуски на необходимые размеры задать самостоятельно.



## Практическая работа 2.

Технологические размерные цепи

Цель работы: изучение основных понятий о технологических размерных цепях, правил расчета операционных и настроечных размеров.

### Последовательность выполнения работы

1. Получить от преподавателя индивидуальный вариант задания.
2. Построить операционные эскизы обработки детали с соблюдением пропорций между элементами детали и выявить размерные взаимосвязи для каждой схемы (рис. 1).

3. Выполнить расчет технологических размерных цепей с определением операционных размеров  $B_{\square}$ ,  $B_{\square}$ ,  $G_{\square}$  и допустимых отклонений.

4. Осуществить проверку правильности расчета операционных размеров, т.е. решить обратную задачу: зная операционные размеры, определить чертежные и сделать соответствующий вывод о правильности расчетов.

5. Рассчитать настроечные размеры для каждой из трех операций.

6. Ответить на контрольные вопросы.

7. Оформить отчет о проделанной работе.

Вариант данных	Чертежный размер		
	$L$	$M$	$C$
1	$140_{-0,5}$	$50_{-0,1}$	$60^{+0,3}$
2	$150_{-0,3}$	$60_{-0,2}$	$40^{+0,3}$
3	$180_{-0,4}$	$70_{-0,3}$	$60^{+0,4}$
4	$160_{-0,6}$	$80_{-0,2}$	$70^{+0,3}$
5	$150_{-0,4}$	$70_{-0,5}$	$30^{+0,2}$
6	$120_{-0,3}$	$60_{-0,41}$	$40^{+0,3}$
7	$160_{-0,4}$	$40_{-0,3}$	$20^{+0,3}$
8	$100_{-0,3}$	$30_{-0,1}$	$40^{+0,6}$
9	$120_{-0,4}$	$40_{-0,2}$	$60^{+0,3}$
10	$110_{-0,3}$	$50_{-0,3}$	$35^{+0,3}$
11	$115_{-0,15}$	$60_{-0,2}$	$30^{+0,2}$
12	$125_{-0,5}$	$70_{-0,3}$	$40^{+0,2}$
13	$165_{-0,4}$	$60_{-0,4}$	$35^{+0,2}$
14	$170_{-0,4}$	$35_{-0,3}$	$45^{+0,2}$
15	$155_{-0,4}$	$55_{-0,3}$	$40^{+0,3}$
16	$160_{-0,3}$	$40_{-0,4}$	$60^{+0,4}$
17	$140_{-0,6}$	$70_{-0,4}$	$50^{+0,5}$
18	$180_{-0,5}$	$80_{-0,4}$	$40^{+0,3}$
19	$200_{-0,6}$	$90_{-0,5}$	$60^{+0,3}$
20	$220_{-0,7}$	$100_{-0,6}$	$70^{+0,3}$
21	$180_{-0,6}$	$100_{-0,6}$	$70^{+0,5}$
22	$140_{-0,3}$	$60_{-0,3}$	$40^{+0,4}$
23	$160_{-0,4}$	$50_{-0,4}$	$20^{+0,3}$
24	$170_{-0,3}$	$35_{-0,2}$	$70^{+0,4}$
25	$130_{-0,4}$	$40_{-0,3}$	$60^{+0,3}$

### Тесты:

В рамках балльно-рейтинговых мероприятий студент трижды проходит тестировании. В зависимости от процента правильных ответов студент получает от 0 до 6 баллов. Образцы тестовых заданий, приведены ниже.

1. Первая промышленная революция началась:

- а) с изобретения первого орудия труда;
- б) с использования энергии воды и ветра для привода машин;
- в) с изобретения паровой машины;
- г) с изобретения автомобиля.

2. Какое свойство машин имело важнейшее значение для развития машиностроения?

- а) способность к самовоспроизводству;
- б) искусственное происхождение;
- в) долговечность;

- г) широкое использование в промышленности.
3. Вторая научно-техническая революция началась:
- а) с применения атомной энергии;
  - б) с изобретением полупроводниковых приборов;
  - в) с изобретения ЭВМ;
  - г) с появлением лазеров.
4. Как называется механическое устройство с согласованно работающими частями, осуществляющими целесообразное движение для преобразования энергии, материалов или информации.
- а) машина;
  - б) аппарат;
  - в) агрегат;
  - г) оборудование.
5. К какому типу машин относятся турбина и паровая машина?
- а) энергетические;
  - б) рабочие;
  - в) информационные;
  - г) транспортные.
6. В какой из отраслей изготавливаются орудия труда и рабочие машины.
- а) в сельском хозяйстве;
  - б) в машиностроение;
  - в) в химической промышленности;
  - г) в теплоэнергетике.
7. Как называется изделие, выполненное из однородного материала без применения сборочных операций?
- а) сборочная единица;
  - б) деталь;
  - в) комплекс;
  - г) комплект.
8. Какой показатель качества машины характеризует степень удобства, комфортности при работе человека с машиной?
- а) эргономический показатель;
  - б) показатель надежности;
  - в) показатель безопасности;
  - г) комфортность.
9. Как называется размер, установленный в процессе измерения с допускаемой измерительным прибором погрешностью?
- а) действительный;
  - б) номинальный;
  - в) средний;
  - г) реальный.
10. Как называется совокупность микронеровностей с относительно малыми шагами, образующих микроскопический рельеф поверхности детали?

- а) неровность;
  - б) шероховатость;
  - в) чистота поверхности;
  - г) волнистость.
11. Как называется совокупность всех действий людей и орудий труда, направленных на превращение сырья, материалов и полуфабрикатов в изделие?
- а) механический процесс;
  - б) технологический процесс;
  - в) производственный процесс;
  - г) рабочий процесс.

### **Задания к лабораторным работам**

По каждой работе студент должен представить отчёт. За выполнение и защиту лабораторных работ студент может набрать 9 баллов (по 3 балла в каждую рейтинговую точку). Образцы заданий для выполнения лабораторных работ представлены ниже.

#### **1.**

Исследование точности механической обработки деталей.

Цель работы: обработка результатов измерений статистическим методом вручную и с помощью компьютерной программы STATISTICA.

Порядок выполнения работы:

1. Обработать партию деталей 50 штук на токарно-револьверном автомате согласно рабочему чертежу.
2. Измерить размер одной из заданных поверхностей штангенциркулем или микрометром.
3. Найти среди полученных размеров наибольший и наименьший и определить размер варьирования.
4. Определить число и длину интервалов.
5. Построить практические кривые распределения.
6. Найти среднее арифметическое значение размеров.
7. Определить среднее квадратическое отклонение.
8. определить вероятный процент брака и годных деталей.
9. Определить вероятный процент брака без учета погрешности настройки.

#### **2.**

Определение точности наладки токарного станка на заданный уровень.

Цель работы: практическое освоение методики наладки токарного станка на заданный уровень методом обработки пробных деталей.

Порядок выполнения работы:

1. Определить уровень наладки расчетно-аналитическим методом.
2. Обработать при заданных режимах и уровне наладки 5-6 деталей на длине 75-80 мм.
3. Измерить микрометром диаметры обработанных деталей.
4. Определить среднее арифметическое значение и медиану в соответствии с вариантом задания.
5. Определить среднее квадратическое отклонение.
6. Дать оценку точности наладки.

#### **3.**

Определение деформации обрабатываемой заготовки под влиянием сил резания.

Цель работы: исследовать влияние деформации заготовки на точность обработки деталей машин в зависимости от жесткости технологической системы «станок-приспособление-заготовка-инструмент».

Порядок выполнения работы:

1. Пронумеровать заготовки и измерить каждую штангенциркулем в трех сечениях.
2. Обработать заготовки используя два проходных резца с углами в плане  $45^0$  и  $90^0$ , при различных методах закрепления заготовки.
3. Измерить микрометром диаметры в трех сечениях и результаты занести в таблицу.
4. По результатам измерений определить наибольшие деформации для всех шести заготовок.
5. Рассчитать величину деформации для всех схем установки заготовок. Сравнить результаты расчетов и сделать выводы.

### **5.1. Оценочные материалы для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проходит в форме экзамена в 6 семестре ОФО. На экзамене студент может набрать максимум 30 баллов.

#### **Экзаменационные вопросы**

1. Понятие о машине и ее служебном назначении
2. Показатели качества машины
3. Экономичность машины
4. Понятие о точности
5. Переход от служебного назначения машины к параметрам точности. Виды поверхностей деталей машины
6. Производственный и технологический процессы изготовления машины
7. Понятие о производительности
8. Структура технологического процесса
9. Отклонения параметров точности деталей машин и причины их формирования
10. Базирование и базы. Три типовые схемы базирования
11. Классификация баз. Определенность и неопределенность базирования. Правило шести точек
12. Принцип единства баз. Организованная и неорганизованная смена баз
13. Теория размерных цепей, основные понятия и определения
14. Методы расчета размерных цепей
15. Решение размерных цепей при прямой и обратной задачах
16. Конструкторские, технологические и измерительные размерные цепи
17. Погрешности замыкающего звена для одного изделия и для партии
18. Методы достижения требуемой точности замыкающего звена размерной цепи. Методы полной и неполной взаимозаменяемости
19. Метод групповой взаимозаменяемости
20. Методы регулирования и пригонки
21. Формулирование служебного назначения машины в процессе проектирования машины
22. Выбор видов связей и конструктивных форм исполнительных поверхностей машины в процессе ее проектирования
23. Этапы конструирования машины
24. Обеспечение требуемой точности в процессе сборки машины
25. Разработка последовательности сборки машины. Схема сборки
26. Достижение точности при изготовлении деталей машин. Три этапа выполнения операции механообработки

27. Происхождение и пути сокращения погрешности установки
28. Три метода получения и измерения линейных угловых размеров
29. Причины возникновения погрешности статической настройки
30. Управление точностью настройки на станках
31. Происхождение погрешности динамической настройки
32. Пути сокращения погрешности динамической настройки
33. Влияние жесткости технологической системы на точность обработки деталей
34. Влияние вибраций технологической системы на точность обработки деталей
35. Размерный износ инструмента и его влияние на точность обработки деталей
36. Адаптивное управление на металлорежущих станках
37. Техничко-экономические показатели изготовления машин
38. Временные связи в производственном процессе
39. Техническое нормирование
40. Обеспечение эффективности производственного процесса
41. Пути снижения себестоимости изготовления машин
42. Расчет затрат на изготовление изделия
43. Сокращение расходов на материалы, оборудование, инструмент и электроэнергию
44. Экономические связи в производственном процессе
45. Расчет припусков и межпереходных размеров
46. Выбор метода получения заготовок деталей
47. Технологичность конструкции изделия и отдельных деталей
48. Групповая обработка и типизация технологических процессов изготовления деталей
49. Организация технологических процессов сборки изделий и изготовления деталей машин
50. Последовательность разработки технологического процесса сборки машин
51. Разработка последовательности сборки машины
52. Схема сборки
53. Последовательность разработки технологического процесса изготовления деталей
54. Принципы выбора технологических баз
55. Определение необходимого количества переходов для обработки отдельных поверхностей
56. Разработка маршрута обработки поверхностей детали
57. Принципы формирования технологических операций для различных типов производств.
58. Оформление технологической документации

## 6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 6.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Контролируемые компетенции (часть компетенций)	Результаты обучения (объекты оценивания)	Основные показатели оценки результатов	Оценочные средства
способностью участвовать в организации процессов разработки и изготовления изделий машиностроительных производств, средств их технологического оснащения и автоматизации, выборе технологий, и указанных средств вычислительной техники для реализации	<b>З4</b> Знать принципы и методологию проектирования технологических процессов изготовления деталей	- Описание основных принципов проектирования технологических процессов изготовления деталей; - Знание методологии проектирования технологических процессов изготовления деталей;	практическое занятие, тестирование, контрольная работа, экзамен
	<b>У4</b> Уметь выбирать	- Выбор технологических баз;	практическое занятие,



процессов проектирования, изготовления, диагностирования и программных испытаний изделий (ДК-1)	технологические базы, производить расчет припусков на обработку и технологических размеров заготовки, параметров режима резания и норм времени на выполнение операций	- Расчет припусков на обработку и технологических размеров заготовки; - Расчет параметров режима резания и норм времени на выполнение операций	контрольная работа, экзамен
	<b>В4</b> Владеть проектированием структур операций единичных технологических процессов изготовления несложных деталей	- Проектирование структур операций единичных технологических процессов изготовления несложных деталей	практическое занятие, лабораторная работа, контрольная работа, экзамен
способностью участвовать в приемке и освоении вводимых в эксплуатацию средств и систем машиностроительных производств (ДК-4)	<b>З2</b> Знать основы технологического обеспечения требуемой точности деталей машин	- Описание основ технологического обеспечения требуемой точности деталей машин	практическое занятие, лабораторная работа, тестирование, контрольная работа, экзамен
	<b>У3</b> Уметь выбирать средства технологического оснащения технологического процесса изготовления детали	- Выбор метода получения заготовок для изготавливаемых деталей; - Расчет и обоснование метода получения заготовок	практическое занятие, лабораторная работа, контрольная работа, экзамен
	<b>В5</b> Владеть навыками выбора средства технологического оснащения технологического процесса изготовления детали	- анализ требуемых технических характеристик средств технологического оснащения технологического процесса изготовления детали; - приемка вводимых в эксплуатацию средств и систем машиностроительных производств	практическое занятие, лабораторная работа, контрольная работа, экзамен
способностью к пополнению знаний за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств (ДК-6)	<b>З1</b> Знать основные понятия машиностроительного производства	- Описание методики изготовления основных деталей машин	практическое занятие, лабораторная работа, тестирование, контрольная работа, экзамен
	<b>У4</b> Уметь выбирать технологические базы, производить расчет припусков на обработку и технологических размеров заготовки, параметров режима резания и норм времени на выполнение операций	- Выбор технологических баз; - Расчет припусков на обработку и технологических размеров заготовки; - Расчет параметров режима резания и норм времени на выполнение операций	практическое занятие, контрольная работа, экзамен
	<b>В4</b> Владеть проектированием структур операций	- Проектирование структур операций единичных технологических процессов	практическое занятие, лабораторная

	единичных технологических процессов изготовления несложных деталей	изготовления несложных деталей	работа, контрольная работа, зачет, экзамен
способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда (ОПК-1)	<b>ЗЗ</b> Знать основы технологического обеспечения требуемых свойств материала детали и качества их поверхностных слоев	- Описание основных свойств материалов обрабатываемых деталей и качества их поверхностных слоев; - Описание основ технологического обеспечения требуемых свойств материала детали и качества их поверхностных слоев	практическое занятие, лабораторная работа, тестирование, контрольная работа, экзамен
	<b>У5</b> Уметь выполнять статистическое исследование точности изготовления деталей	- Проведение статистического исследования точности изготовления деталей;	практическое занятие, лабораторная работа, контрольная работа, зачет, экзамен
	<b>В2</b> Владеть статистического анализа точности обработки деталей	- Статистический анализ точности обработки деталей	практическое занятие, лабораторная работа, контрольная работа, зачет, экзамен
способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа (ОПК-4)	<b>ЗЗ</b> Знать основы технологического обеспечения требуемых свойств материала детали и качества их поверхностных слоев	- Описание основных свойств материалов обрабатываемых деталей и качества их поверхностных слоев; - Описание основ технологического обеспечения требуемых свойств материала детали и качества их поверхностных слоев	практическое занятие, лабораторная работа, тестирование, контрольная работа, экзамен
	<b>У6</b> Уметь анализировать причины появления брака при изготовлении деталей и назначать пути их устранения	- Анализ причины появления брака при изготовлении деталей; - Определение путей устранения брака при изготовлении деталей	практическое занятие, лабораторная работа, контрольная работа, зачет, экзамен
	<b>В1</b> Владеть навыками размерного анализа существующих технологических процессов изготовления деталей	- Владение навыками размерного анализа существующих технологических процессов изготовления деталей	практическое занятие, лабораторная работа, контрольная работа, экзамен
способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (ОПК-5)	<b>З4</b> Знать принципы и методологию проектирования технологических процессов изготовления деталей	- Описание основных принципов проектирования технологических процессов изготовления деталей; - Знание методологии проектирования технологических процессов изготовления деталей;	практическое занятие, тестирование, контрольная работа, экзамен

	<b>35</b> Знать принципы выбора технологических баз, методы расчета припусков на обработку и технологических размеров заготовки, параметров режима резания и норм времени на выполнение операций	- Перечисление принципов выбора технологических баз; - Описание методики расчета припусков на обработку и технологических размеров заготовки; - Расчет параметров режима резания и норм времени на выполнение операций	практическое занятие, лабораторная работа, тестирование, контрольная работа, экзамен
	<b>B4</b> Владеть проектирования структур операций единичных технологических процессов изготовления несложных деталей	- Проектирование структур операций единичных технологических процессов изготовления несложных деталей	практическое занятие, лабораторная работа, контрольная работа, зачет, экзамен
способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий (ПК-1)	<b>33</b> Знать основы технологического обеспечения требуемых свойств материала детали и качества их поверхностных слоев	- Описание основных свойств материалов обрабатываемых деталей и качества их поверхностных слоев; - Описание основ технологического обеспечения требуемых свойств материала детали и качества их поверхностных слоев	практическое занятие, лабораторная работа, тестирование, контрольная работа, экзамен
	<b>У2</b> Уметь выбирать способ получения исходной заготовки	- Обеспечение экономически эффективного способа получения заготовки; - Расчет себестоимости изготовления заготовки.	практическое занятие, лабораторная работа, контрольная работа, экзамен
	<b>B3</b> Владеть исследования качества поверхностного слоя обработанных деталей	- Определение качества поверхностного слоя обработанных деталей	практическое занятие, лабораторная работа, контрольная работа, зачет, экзамен
способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением	<b>34</b> Знать принципы и методологию проектирования технологических процессов изготовления деталей	- Описание основных принципов проектирования технологических процессов изготовления деталей; - Знание методологии проектирования технологических процессов изготовления деталей;	практическое занятие, тестирование, контрольная работа, экзамен
	<b>У1</b> Уметь определять тип производства	-Определение типа производства	практическое занятие, лабораторная работа, контрольная работа, экзамен
	<b>B4</b> Владеть проектирования структур операций единичных	- Проектирование структур операций единичных технологических процессов изготовления несложных	практическое занятие, лабораторная работа,

необходимых методов и средств анализа (ПК-4)	технологических процессов изготовления несложных деталей	деталей	контрольная работа, зачет, экзамен
способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации (ПК-16)	<b>35</b> Знать принципы выбора технологических баз, методы расчета припусков на обработку и технологических размеров заготовки, параметров режима резания и норм времени на выполнение операций	- Перечисление принципов выбора технологических баз; - Описание методики расчета припусков на обработку и технологических размеров заготовки; - Расчет параметров режима резания и норм времени на выполнение операций	практическое занятие, лабораторная работа, тестирование, контрольная работа, экзамен
	<b>У6</b> Уметь анализировать причины появления брака при изготовлении деталей и назначать пути их устранения	- Анализ причины появления брака при изготовлении деталей; - Определение путей устранения брака при изготовлении деталей	практическое занятие, лабораторная работа, контрольная работа, зачет, экзамен
	<b>В4</b> Владеть проектированием структур операций единичных технологических процессов изготовления несложных деталей	- Проектирование структур операций единичных технологических процессов изготовления несложных деталей	практическое занятие, лабораторная работа, контрольная работа, зачет, экзамен

## 6.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения

### 6.2.1 Текущий и рубежный контроль

В рамках текущего и рубежного контроля по дисциплине студент может набрать до 70 баллов

Семе стр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
6	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «отлично».

### 6.2.2 Промежуточная аттестация

Оценка результатов освоения учебной дисциплины в 6 семестре проводится по шкале, используемой на экзамене:

Семе стр	Шкала оценивания			
	Неудовлетвори тельно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
6	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос. Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос	Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.	Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй. Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос.	Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.

## 7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература

1. Мычко В.С. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мычко В.С.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2011.— 382 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20244.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Борисов В.М. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Борисов В.М.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2011.— 137 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62531.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Технология сборки и монтажа: учебник. Рахимянов Х. М., Красильников Б.А., Мартынов Э.З./НГТУ. 2009- 244 с.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Колесов И.М., Основы технологии машиностроения: Учебник для машиностроительных вузов. –М.: Машиностроение, 1997 -592с.
2. Балакшин Б.С. Основы технологии машиностроения. –М.: Машиностроение, 1969 -358с.

3. Батыров У.Д., Основы технологии машиностроения: контрольные работы, задания и методические указания по их выполнению. –Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2006. 29с.
4. Батыров У.Д., Хапачев Б.С. Основы технологии машиностроения: методические указания по организации самостоятельной работы студентов, -Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2004. -14с.
5. Основы автоматизированного проектирования в машиностроении: практикум: учебное пособие. Заикина В.И. / Вышэйшая школа. 2008 - 248 с.
6. Справочник технолога-машиностроителя // Под редакцией А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. М.: Машиностроение, 1985, Т1 - 656с. (10 экз.)
7. Бозиев О.Х., Хапачев Б.С., Шептунов С.А. Фрезы. Методические указания к курсовому проектированию по режущему инструменту. Нальчик.: КБГУ, 2010 -64с. (100 экз.)

### **7.3 Перечень методических указаний**

1. Батыров У.Д., Атаев П.Л., Эльбаева Р.И. Основы технологии машиностроения: Лабораторные работы. – Нальчик; Каб.-Балк. ун-т., 2004. -51с.
2. Лабораторные и практические работы по технологии машиностроения: учеб. пособие / В. Ф. Безъязычный, В. В. Непомилуев, А. Н. Семенов, и др.; под общ. ред. В. Ф. Безъязычного. — М.: Машиностроение, 2013. — 600 с.: ил.

### **7.4 Интернет-ресурсы**

1. <http://www.open kbsu.ru> - Открытый университет.
2. [elib. altstu.ru/ elib/int.htm](http://elib. altstu.ru/ elib/int.htm) - Образовательные ресурсы Интернета.
3. <http://lib-bkm.ru/load/2-1-0-20> - Библиотека машиностроителя.
4. <http://www. ipr bookshop ru> - ЭБС «IPR book».
5. <http://www.viniti.ru> - РЖ ВИНТИ. Электронный Банк данных реферативных журналов ВИНТИ РАН по широкому спектру наук.
6. <http://www2.viniti.ru/> - электронный каталог научно-технической продукции.

### **7.5 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем**

1. <http://www.diss.rsl.ru> – ЭБД РГБ - Электронные версии полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки
2. <http://www.scopus.com> – Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии». Реферативная и аналитическая база данных
3. <http://elibrary.ru> – Электронная библиотека научных публикаций.
4. <http://polpred.com> – Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям
5. <https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts> - Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
6. <http://www.consultant.ru/> - справочно-правовая система Консультант Плюс
7. <http://www.garant.ru> - СИС «Гарант».

### **7.6 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий**

При проведении занятий лекций, практических занятий используются:  
лицензионное программное обеспечение:

- Продукты Microsoft (Desktop EducationALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;
- AltLinux (Альт Образование 8);

*свободно распространяемые программы:*

- Academic MarthCAD License - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;
- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;
- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;
  - Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

Программные комплексы:

- Компас 3D;
- STATISTICA;
- Solid Works.

### **7.7 Программное обеспечение информационно-коммуникационных технологий**

Лицензионные программные продукты, используемые при изучении дисциплины приведены в таблице.

Производитель программного продукта	Наименование программного продукта
MSAcademicEES	Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr A Faculty EES
MSAcademicEES	Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES
MSAcademicEES	Core CALClient Access License ALNG LicSAPk MVL DvcCAL A Faculty EES
Kaspersky	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License
DrWeb	Dr.Web Desktop Security Suite Антивирус + Центр управления на 12 мес., 200 ПК

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Требования к условиям реализации дисциплины:

№ п/п	Вид аудит. фонда	Требования
1.	Лекционная аудитория	Оснащение специализированной учебной мебелью. Оснащение техническими средствами обучения: настенный экран с дистанционным управлением, мультимедийное оборудование.
2.	Кабинет для практических занятий	Оснащение специализированной учебной мебелью. Оснащение техническими средствами обучения: подвижная маркерная доска, считывающее устройство для передачи информации в компьютер; настенный экран с дистанционным управлением, мультимедийное оборудование.
3.	Компьютерные классы	Оснащение специализированной учебной мебелью. Оснащение техническими средствами обучения: ПК с возможностью подключения к локальным сетям и Интернету. Наличие ВТ из расчета один ПК на два студента.

### Материальное обеспечение лабораторных занятий

№ работ	Материальное обеспечение
1.	1. Контрольное приспособление. 2. Индикатор ИЧ-2 с ценой деления 0,01 или 0,002 мм ГОСТ 577-68. 3. Микрометры МК-25 и МК-50 ГОСТ 6507-78. 4. Штангенциркули ШЦ-I-125-0.1; ШЦ-II-160-0.05 (ГОСТ 166-80). 5. Сборочные узлы.
2.	1. Горизонтально-фрезерный станок. 2. Заготовки деталей. 3. Прихваты, упоры. 4. Штангенциркули ШЦ-I-125-0.1 ГОСТ 166-80. 5. Дисковая трехсторонняя фреза ГОСТ 3755-78.
3.	1. Токарный станок с ЧПУ "Takisawa EX-105". 2. Штангенциркуль ШЦ I 125-0.1 ГОСТ 166-80. 3. Резец токарный проходной ГОСТ 18878-73. 4. Двойной микроскоп МИС-11. 5. Образцы шероховатости. 6. Призма опорная ГОСТ 12195-66 7. Заготовка - стальной валик d= 40...60 мм, длиной 150 мм, разделенный кольцевыми канавками на 6 участков - 6 шт.
4.	Лабораторная работа №4 1. Токарный станок. 2. Горизонтально-фрезерный станок. 3. Вертикально-фрезерный станок. 4. Вертикально-сверлильный станок. 5. Плоскошлифовальный станок. 6. Резец токарный проходной 450 ГОСТ 18878-73. 7. Резец токарный проходной 900 ГОСТ 18879-73. 8. Резец токарный отрезной ГОСТ 18874-73. 9. Резец токарный расточной ГОСТ 18882-73. 10. Сверла ф 8,5; ф 10; ф 10,2; ф15 ГОСТ 4010-77. 11. Сверло центровочное ГОСТ 14952-75.



	12. Метчик М10, М12 ГОСТ 3266-81. 13. Фреза концевая ф32 ГОСТ 17026-71. 14. Фреза дисковая пазовая В=5 мм ГОСТ 3964-69. 15. Штангенциркуль ШЦ I 125-0.1 ГОСТ 166-80. 16. Микрометры МК-25 и МК-50 ГОСТ 6507-78. 17. Заготовки: прутки диаметром 30 мм, длиной 50 мм - 2 шт; диаметром 60 мм, длиной 60 мм - 4 шт. из Ст3 ГОСТ 380-84 или Ст45 ГОСТ 1050-84.
--	--

## **9 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;

2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невизуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.