

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Магнитогорский государственный технический
университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:
Директор института металлургии,
машиностроения и материаловедения
А.С. Савинов

«20» октября 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Направление подготовки
15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль) программы
Машины и технология обработки металлов давлением

Уровень высшего образования - бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения
заочная

Институт
Кафедра

металлургии, машиностроения и материаловедения
машин и технологий обработки давлением и машино-
строения

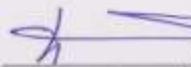
Курс

4

Магнитогорск
2016 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утвержденного приказом МОиН РФ от 03.09.2015 № 957.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения 18 октября 2016 г., протокол № 3.

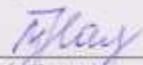
Зав. кафедрой  / С.И. Платов /
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института металлургии, машиностроения и материалобработки 20 октября 2016 г., протокол № 2.

Председатель  / А.С. Савинов /
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рабочая программа составлена:

доцент, к.т.н.
(должность, ученая степень, ученое звание)

 / М.В. Налимова /
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рецензент:

ведущий специалист
управления закупок оборудования
и услуг ОАО «ММК», к.т.н.
(должность, ученая степень, ученое звание)

 / Р.Р. Исмагилов /
(подпись) (И.О. Фамилия)

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Основы технологии машиностроения» являются: получение общего представления о содержании и задачах технологии машиностроения, о процессах и этапах построения технологических процессов, основных теоретических положениях о связях и закономерностях производственного процесса, о сущности метода разработки технологического процесса изготовления деталей машин и самих машин в целом.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Основы технологии машиностроения» входит в базовую часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания, сформированные в результате изучения следующих дисциплин:

Математика (основные идеи математического анализа, основные понятия математической статистики);

Технологические процессы в машиностроении (свойства материалов и способы их обработки);

Знания, полученные при изучении данной дисциплины, будут необходимы как предшествующие для дисциплины «Динамика машин» и для государственной итоговой аттестации.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

Дисциплина «Основы технологии машиностроения» формирует следующие профессиональные компетенции

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
Код и содержание компетенции ОПК-4: умение применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении	
Знать	- современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, - правила выбора рациональных заготовок в машиностроении и способы их получения
Уметь:	- назначать современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, - выбирать рациональные заготовки в машиностроении и способы их получения.
Владеть:	- навыками назначения современных методов для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, - навыками выбора рациональных заготовок в машиностроении и способы их получения
Код и содержание компетенции ПК-5: умение учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании	
Знать	-основные положения и понятия технологии машиностроения , -теорию базирования и теорию размерных цепей как средства обеспечения качества изделий машиностроения; -закономерности и связи процессов проектирования и создания

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	машин, -метод разработки технологического процесса изготовления машин; -технологии сборки, правила разработки технологического процесса изготовления машиностроительных изделий.
Уметь:	-рассчитывать припуски на механическую обработку и размеры заготовки, -разрабатывать технологию изготовления детали, -выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, инструменты и оборудование.
Владеть:	-навыками расчета припусков на механическую обработку и размеров заготовки, -навыками разработки технологии изготовления детали , -навыками выбора рациональных технологических процессов изготовления продукции машиностроения, инструментов и оборудования.
Код и содержание компетенции ПК-10: умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	
Знать	-виды контроля в машиностроении, -правила выбора методов и средств контроля при изготовлении изделий машиностроения, -причины нарушений технологических процессов в машиностроении и мероприятия по их предупреждению
Уметь:	- назначать виды контроля качества изделий, -применять методы и средства контроля при изготовлении изделий машиностроения, -выявлять причины нарушений технологических процессов в машиностроении и назначать мероприятия по их предупреждению
Владеть:	-навыками назначения видов контроля качества изделий, -навыками применения методов и средств контроля при изготовлении изделий машиностроения, -навыками выявления причин нарушений технологических процессов в машиностроении и назначения мероприятия по их предупреждению

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 14,7 акад. часов:
 - аудиторная – 14 акад. часов;
 - внеаудиторная – 0,7 акад. часа;
- самостоятельная работа – 89,4 часа;
- подготовка к зачету – 3,9 акад. часа.

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
Тема 1. «Основные положения и понятия технологии машиностроения». Понятие о машине и ее служебном назначении. Производственный и технологический процессы изготовления машины. Типы производства и виды организации производственных процессов. Понятие о точности. Качество поверхностей деталей машин. Технологичность изделий.	5	0,5		-	10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Конспект	ОПК-1– 3, ПК-5-3, ПК-10-3
Тема 1. <i>Лабораторное занятие № 1.</i> «Влияние различных факторов на искажение формы деталей при точении»	5	-	2/1И	-	2	Подготовка к лабораторному занятию.	Защита лабораторной работы	ОПК-1–зув, ПК-5-зув, ПК-10-зув
Тема 1. <i>Лабораторное занятие № 2.</i> «Влияние режимов резания на шероховатость обработанной поверхности при токарной обработке»	5	-	2/1И	-	2	Подготовка к лабораторному занятию.	Защита лабораторной работы	ОПК-1–зув, ПК-5-зув, ПК-10-зув
Тема 2. «Теория базирования и теория	5	0,5	-	-	10	Самостоятельное изучение	Конспект	ОПК-1– 3,

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
размерных цепей». Базирование и базы. Классификация баз. Три типовые схемы базирования. Основные понятия и определения теории размерных цепей. Методы расчета размерных цепей. Методы достижения точности замыкающего звена.						учебной и научной литературы.		ПК-5-3, ПК-10-3
Тема 3. «Закономерности и связи процессов проектирования и создания машин». Формирование служебного назначения машины. Связи в машине и в производственном процессе ее изготовления. Выбор видов связей и конструктивных форм исполнительных поверхностей машины. Этапы конструирования машины.	5	0,5	-	-	10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Конспект	ОПК-1– 3, ПК-5-3, ПК-10-3
Тема 3. Практическое занятие. «Определение припусков на обработку наружной поверхности вала»	5	-	-	2/2И	2	Подготовка к практическому занятию	Сдача практической работы.	ОПК-1– зув, ПК-5-зув, ПК-10-зув
Тема 4. «Метод разработки технологического процесса изготовления машин». Формирование свойств материала детали в процессе изготовления машины. Достижение требуемой точности формы, размеров и	5	1	-	-	10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Конспект	ОПК-1– 3, ПК-5-3, ПК-10-3

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в acad. часах)			Самостоятельная работа (в acad. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
относительного расположения поверхностей детали в процессе изготовления.								
Тема 5. «Принципы производственного процесса изготовления машин». Последовательность разработки технологического процесса изготовления машины.	5	0,5	-	-	10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Конспект	ОПК-1– 3, ПК-5-3, ПК-10-3
Тема 6. «Технология сборки». Разработка технологического процесса сборки машины.	5	0,5	-	-	10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Конспект	ОПК-1– 3, ПК-5-3, ПК-10-3
Тема 7. «Разработка технологического процесса изготовления машиностроительных изделий»	5	0,5	-	-	11	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Конспект	ОПК-1– 3, ПК-5-3, ПК-10-3
Выполнение контрольной работы	5				12,4	Выполнение контрольной работы	Сдача контрольной работы	ОПК-1–зув, ПК-5-зув, ПК-10-зув
Предаттестационная консультация				2				
Итого по дисциплине		4	4/2И	4/2И	89,4		Промежуточная аттестация (зачет)	

5 Образовательные и информационные технологии

В ходе реализации видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании данной дисциплины используются традиционные и информационно-коммуникационные образовательные технологии: лабораторные работы, выполняемые подгруппами студентов.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Раздел/ тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Формы контроля
Тема 1. «Основные положения и понятия технологии машиностроения». Понятие о машине и ее служебном назначении. Производственный и технологический процессы изготовления машины. Типы производства и виды организации производственных процессов. Понятие о точности. Качество поверхностей деталей машин. Технологичность изделий.	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	10	Конспект
Тема 1. <i>Лабораторное занятие № 1.</i> «Влияние различных факторов на искажение формы деталей при точении»	Подготовка к лабораторному занятию.	2	Защита лабораторной работы
Тема 1. <i>Лабораторное занятие № 2.</i> «Влияние режимов резания на шероховатость обработанной поверхности при токарной обработке»	Подготовка к лабораторному занятию.	2	Защита лабораторной работы
Тема 2. «Теория базирования и теория размерных цепей». Базирование и базы. Классификация баз. Три типовые схемы базирования. Основные понятия и определения теории размерных цепей. Методы расчета размерных цепей. Методы достижения точности замыкающего звена.	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	10	Конспект
Тема 3. «Закономерности и связи процессов проектирования и создания машин». Формирование служебного назначения машины. Связи в машине и в производственном процессе ее изготовления. Выбор видов связей и конструктивных форм исполнительных поверхностей машины. Этапы конструирования машины.	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	10	Конспект
Тема 3. <i>Практическое занятие.</i> «Определение припусков на обработку наружной поверхности вала»	Подготовка к практическому занятию	2	Сдача практической работы.
Тема 4. «Метод разработки технологического процесса изготовления машин». Формирование свойств материала детали в процессе изготовления машины. Достижение требуемой точности формы, размеров и	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	10	Конспект

Раздел/ тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Формы контроля
относительного расположения поверхностей детали в процессе изготовления.			
Тема 5. «Принципы производственного процесса изготовления машин». Последовательность разработки технологического процесса изготовления машины.	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	10	Конспект
Тема 6. «Технология сборки». Разработка технологического процесса сборки машины.	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	10	Конспект
Тема 7. «Разработка технологического процесса изготовления машиностроительных изделий»	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	11	Конспект
Выполнение контрольной работы	Выполнение контрольной работы	12,4	Сдача контрольной работы
Итого по дисциплине		89,4	Промежуточный контроль (зачет)

По дисциплине «Основы технологии машиностроения» предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся, которая предполагает изучение литературы, подготовку к защите лабораторных работ и выполнение контрольной работы.

Контрольные вопросы к защите лабораторных работ

К лабораторной работе № 1 «Влияние различных факторов на искажение формы деталей при точении»

1. Что понимают под точностью механической обработки?
2. Назвать основные причины, вызывающие погрешности механической обработки.
3. Что такое погрешности динамической настройки системы СПИД?
4. Перечислить причины, вызывающие деформацию узлов станка.
5. Какие приспособления применяют для повышения точности механической обработки при работе на токарных и фрезерных станках?
6. Как искажается форма цилиндрической заготовки после точения при креплении ее в патроне?
7. Как искажается форма цилиндрической заготовки после точения при креплении ее в центрах?

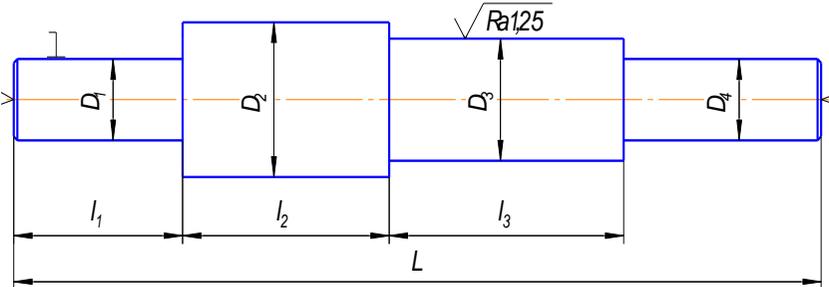
К лабораторной работе № 2 «Влияние режимов резания на шероховатость обработанной поверхности при токарной обработке»

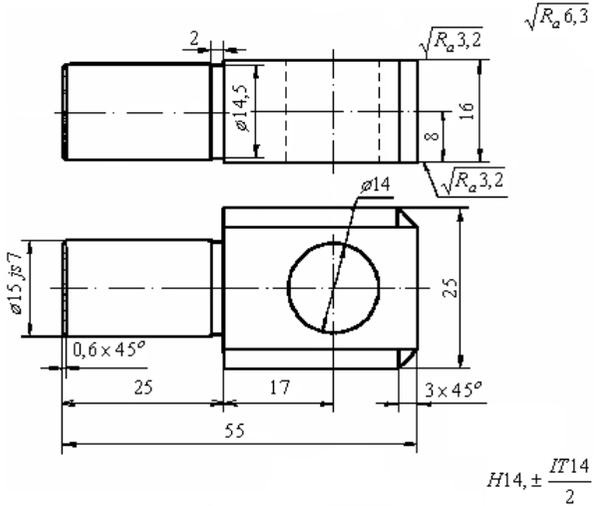
1. Что называют шероховатостью поверхности?
2. Какие критерии оценки установлены ГОСТ 2789-82?
3. Какие методы измерений шероховатости поверхности Вы знаете?
4. Что такое волнистость поверхности?
5. Как влияет скорость резания при точении на шероховатость поверхности?
6. Как влияет подача при точении на шероховатость поверхности?
7. Как влияет глубина резания при точении на шероховатость поверхности?

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<p>Код и содержание компетенции ОПК-4: умение применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении</p>		
Знать	<p>- современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, - правила выбора рациональных заготовок в машиностроении и способы их получения</p>	<p>Контрольные теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Производственный и технологический процессы. 2. Виды заготовок, используемых в машиностроении. 3. Факторы, влияющие на величину припуска. 4. Основные этапы проектирования технологического процесса изготовления машины. 5. Виды сборки и порядок проектирования технологии сборки
Уметь	<p>- назначать современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, - выбирать рациональные заготовки в машиностроении и способы их получения.</p>	<p><i>Пример задания 1.</i> «Определение припусков на обработку наружной поверхности вала» Сделать анализ исходных данных. Четырехступенчатый вал изготавливают из штамповки 2 класса точности (см. рис.). Токарной операции предшествовала фрезерно-центровальная операция, в результате которой были профрезерованы торцы и зацентрованы отверстия. Базирование заготовки при фрезерно-центровальной операции осуществлялось по поверхностям D_1 и D_4 2. Рассчитать припуски и промежуточные размеры по переходам на обработку поверхности D_3</p>

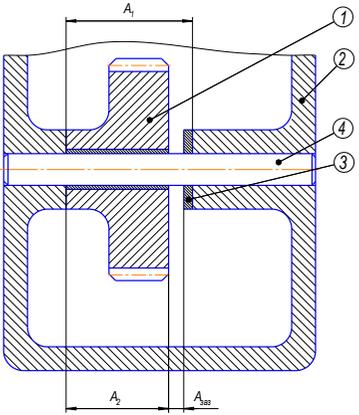
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																																																																																																																																																								
		 <table border="1" data-bbox="1003 582 1995 1396"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Варианты</th> <th colspan="3">Диаметры шеек, мм</th> <th rowspan="2">Длина L, мм</th> <th colspan="3">Длина ступеней, мм</th> <th rowspan="2">Масса заготовки G_з, кг</th> </tr> <tr> <th>D₁, D₄</th> <th>D₂</th> <th>D₃</th> <th>l₁</th> <th>l₂</th> <th>l₃</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>30</td><td>50</td><td>40n6</td><td>220</td><td>45</td><td>55</td><td>85</td><td>2,0</td></tr> <tr><td>2</td><td>45</td><td>65</td><td>55j6</td><td>260</td><td>55</td><td>65</td><td>95</td><td>4,7</td></tr> <tr><td>3</td><td>20</td><td>40</td><td>30h6</td><td>180</td><td>40</td><td>50</td><td>60</td><td>1,0</td></tr> <tr><td>4</td><td>50</td><td>75</td><td>60f7</td><td>350</td><td>70</td><td>120</td><td>80</td><td>8,2</td></tr> <tr><td>5</td><td>25</td><td>45</td><td>35k6</td><td>200</td><td>40</td><td>50</td><td>70</td><td>1,5</td></tr> <tr><td>6</td><td>60</td><td>80</td><td>70m6</td><td>300</td><td>80</td><td>120</td><td>50</td><td>9,1</td></tr> <tr><td>7</td><td>40</td><td>60</td><td>50x8</td><td>280</td><td>50</td><td>70</td><td>90</td><td>4,1</td></tr> <tr><td>8</td><td>70</td><td>90</td><td>80u7</td><td>350</td><td>75</td><td>125</td><td>90</td><td>13,8</td></tr> <tr><td>9</td><td>35</td><td>55</td><td>40j6</td><td>240</td><td>50</td><td>60</td><td>90</td><td>2,9</td></tr> <tr><td>10</td><td>55</td><td>75</td><td>65s6</td><td>300</td><td>65</td><td>85</td><td>85</td><td>7,5</td></tr> <tr><td>11</td><td>35</td><td>55</td><td>45n6</td><td>220</td><td>45</td><td>55</td><td>85</td><td>2,5</td></tr> <tr><td>12</td><td>40</td><td>60</td><td>50g6</td><td>260</td><td>55</td><td>65</td><td>95</td><td>4,5</td></tr> <tr><td>13</td><td>25</td><td>45</td><td>35h6</td><td>180</td><td>40</td><td>50</td><td>60</td><td>1,5</td></tr> <tr><td>14</td><td>55</td><td>80</td><td>65f7</td><td>350</td><td>70</td><td>120</td><td>80</td><td>8,5</td></tr> <tr><td>15</td><td>30</td><td>50</td><td>40k6</td><td>200</td><td>40</td><td>50</td><td>70</td><td>1,8</td></tr> <tr><td>16</td><td>55</td><td>75</td><td>65m6</td><td>300</td><td>80</td><td>120</td><td>50</td><td>8,0</td></tr> <tr><td>17</td><td>45</td><td>65</td><td>55e8</td><td>280</td><td>50</td><td>70</td><td>90</td><td>4,5</td></tr> </tbody> </table>	Варианты	Диаметры шеек, мм			Длина L, мм	Длина ступеней, мм			Масса заготовки G _з , кг	D ₁ , D ₄	D ₂	D ₃	l ₁	l ₂	l ₃	1	30	50	40n6	220	45	55	85	2,0	2	45	65	55j6	260	55	65	95	4,7	3	20	40	30h6	180	40	50	60	1,0	4	50	75	60f7	350	70	120	80	8,2	5	25	45	35k6	200	40	50	70	1,5	6	60	80	70m6	300	80	120	50	9,1	7	40	60	50x8	280	50	70	90	4,1	8	70	90	80u7	350	75	125	90	13,8	9	35	55	40j6	240	50	60	90	2,9	10	55	75	65s6	300	65	85	85	7,5	11	35	55	45n6	220	45	55	85	2,5	12	40	60	50g6	260	55	65	95	4,5	13	25	45	35h6	180	40	50	60	1,5	14	55	80	65f7	350	70	120	80	8,5	15	30	50	40k6	200	40	50	70	1,8	16	55	75	65m6	300	80	120	50	8,0	17	45	65	55e8	280	50	70	90	4,5
Варианты	Диаметры шеек, мм			Длина L, мм	Длина ступеней, мм			Масса заготовки G _з , кг																																																																																																																																																																		
	D ₁ , D ₄	D ₂	D ₃		l ₁	l ₂	l ₃																																																																																																																																																																			
1	30	50	40n6	220	45	55	85	2,0																																																																																																																																																																		
2	45	65	55j6	260	55	65	95	4,7																																																																																																																																																																		
3	20	40	30h6	180	40	50	60	1,0																																																																																																																																																																		
4	50	75	60f7	350	70	120	80	8,2																																																																																																																																																																		
5	25	45	35k6	200	40	50	70	1,5																																																																																																																																																																		
6	60	80	70m6	300	80	120	50	9,1																																																																																																																																																																		
7	40	60	50x8	280	50	70	90	4,1																																																																																																																																																																		
8	70	90	80u7	350	75	125	90	13,8																																																																																																																																																																		
9	35	55	40j6	240	50	60	90	2,9																																																																																																																																																																		
10	55	75	65s6	300	65	85	85	7,5																																																																																																																																																																		
11	35	55	45n6	220	45	55	85	2,5																																																																																																																																																																		
12	40	60	50g6	260	55	65	95	4,5																																																																																																																																																																		
13	25	45	35h6	180	40	50	60	1,5																																																																																																																																																																		
14	55	80	65f7	350	70	120	80	8,5																																																																																																																																																																		
15	30	50	40k6	200	40	50	70	1,8																																																																																																																																																																		
16	55	75	65m6	300	80	120	50	8,0																																																																																																																																																																		
17	45	65	55e8	280	50	70	90	4,5																																																																																																																																																																		

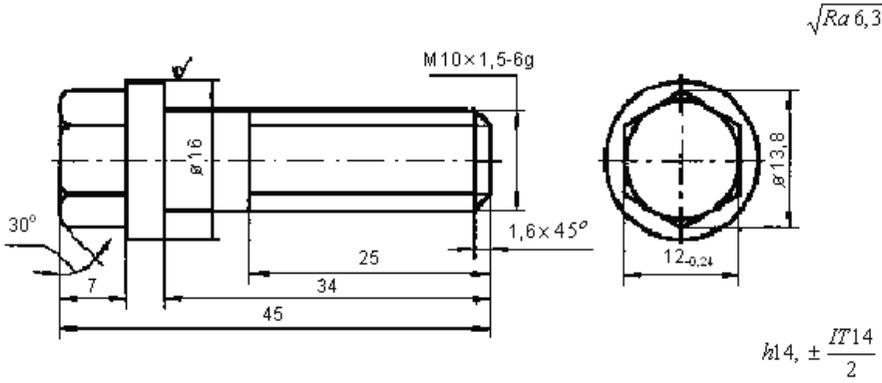
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																				
		<table border="1" data-bbox="1003 236 1998 389"> <tr> <td>18</td> <td>65</td> <td>85</td> <td>75u7</td> <td>350</td> <td>75</td> <td>125</td> <td>90</td> <td>13,0</td> </tr> <tr> <td>19</td> <td>40</td> <td>60</td> <td>50j6</td> <td>240</td> <td>50</td> <td>60</td> <td>90</td> <td>3,2</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>50</td> <td>70</td> <td>60s6</td> <td>300</td> <td>65</td> <td>85</td> <td>85</td> <td>7,0</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p data-bbox="913 427 2029 464">Пример задания 2. Рассчитать припуски и составить маршрут обработки детали:</p> 	18	65	85	75u7	350	75	125	90	13,0	19	40	60	50j6	240	50	60	90	3,2	20	50	70	60s6	300	65	85	85	7,0									
18	65	85	75u7	350	75	125	90	13,0																														
19	40	60	50j6	240	50	60	90	3,2																														
20	50	70	60s6	300	65	85	85	7,0																														
Владеть	<p data-bbox="353 1034 896 1326">- навыками назначения современных методов для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, - навыками выбора рациональных заготовок в машиностроении и способы их получения</p>	<p data-bbox="987 1034 1368 1066">Пример решения задания 1:</p> <p data-bbox="913 1074 2092 1145">Определяем число переходов, необходимых для обработки ступени D_2. Вычислим коэффициент ужесточения точности размера по формуле</p> $K = \frac{Td_3}{Td_0},$ <p data-bbox="987 1246 1330 1278">где Td_3 - допуск заготовки;</p> <p data-bbox="1032 1289 1294 1321">Td_0 - допуск детали.</p> <p data-bbox="987 1342 2092 1374">Допуск заготовки находим из справочника [4, С.147]. $Td_3 = 2$ мм. Допуск детали</p>																																				

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>$Td_o = 0,02$ мм (с чертежа, рис.1).</p> $K = \frac{2}{0,02} = 100 \text{ мм.}$ <p>Число переходов подсчитаем по формуле:</p> $n = \frac{\lg K}{0,46} = \frac{\lg 100}{0,46} = 4,3 \approx 4.$ <p>Устанавливаем по таблице 32 [4, С.192], что $Td_s = 2$ мм соответствует 16 квалитету, а $Td_o = 0,02$ мм - 6 квалитету (данные с чертежа детали). Таким образом, точность при обработке увеличивается на десять квалитетов, что достигается за четыре перехода. Распределяем разность в 10 квалитетов по 4 переходам по закону прогрессивного убывания: $10=4+3+2+1$. Точность промежуточных размеров заготовки в процессе механической обработки будет соответствовать:</p> <ul style="list-style-type: none"> после 1-го перехода – 12-му квалитету; после 2-го перехода – 9-му квалитету; после 3-го перехода – 7-му квалитету; после 4-го перехода – 6-му квалитету. <p>Виды обработки принимаем в соответствии с установленными квалитетами по таблице 4 [4, С.8]: точение черновое (12 квалитет), точение чистовое (9 квалитет), шлифование предварительное (7 квалитет), шлифование окончательное (6 квалитет). Вся указанная обработка выполняется с установкой заготовки в центрах. Заносим маршрут обработки в графу 1 (табл.1). Данные для заполнения граф 2, 3 для штампованной заготовки взяты из таблицы 12 [4, С.186], для механической обработки – из таблицы 25 [4, С.188]. Данные графы 8 для заготовки взяты из справочника [4, с.147], для обработки резанием - из таблицы 4 [4, С.8], причем последняя цифра этой графы берется с чертежа (20 мкм).</p> <p><i>Расчет отклонений расположения поверхностей</i> (Δ_{Σ} из графы 4) для штампованной заготовки при обработке в центрах определяют по формуле:</p> $\Delta_{\Sigma} = \sqrt{\Delta_{\Sigma_k}^2 + \Delta_{\Sigma_{\psi}}^2},$ <p>где Δ_{Σ_k} - общее отклонение оси от прямолинейности;</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																																																				
		<p>Δ_u - смещение оси заготовки в результате погрешности центрования.</p> <p>$\Delta_{\Sigma_k} = \Delta_K L$, [4, С.177]</p> <p>где Δ_K - удельная кривизна, мкм на 1 мм длины.</p> <p>Определяется по таблице 16 [4, С.186]. Для выбора Δ_K необходимо знать средний диаметр, подсчитываемый по формуле:</p> $D_{cp} = \frac{D_1 l_1 + D_2 l_2 + \dots + D_n l_n}{L} = \frac{25 \cdot 30 + 55 \cdot 50 + 25 \cdot 70}{150} = 35 \text{ мм.}$ <p>$\Delta_K = 0,15$ мкм/мм (после правки на прессе, которая предусматривается в маршруте).</p> <p>Тогда $\Delta_{\Sigma_k} = 0,15 \cdot 150 = 22,5$ мкм.</p> $\Delta_u = 0,25\sqrt{T^2 + 1}, [4, С.178],$ <p>где T - допуск на диаметр базы заготовки, использованной при центровании.</p> <p>Определяем допуск T для $D_1 = D_3 = 25$ мм по таблице [4, С.147]: $T = 1,8$ мм. Тогда</p> $\Delta_u = 0,25\sqrt{1,8^2 + 1} = 0,5 \text{ мм}$ <table border="1" data-bbox="965 967 2085 1415"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Маршрут обработки</th> <th colspan="4">Элементы припуска, мкм</th> <th rowspan="2">Расчетный припуск $2Z_{\min}$ мкм</th> <th rowspan="2">Расчетный диаметр d_{\min}, мм</th> <th rowspan="2">Допуск мкм</th> <th colspan="2">Принятые (округленные) размеры по переходам, мм</th> <th colspan="2">Полученные предельные припуски, мкм</th> </tr> <tr> <th>R_z</th> <th>h</th> <th>Δ_{Σ}</th> <th>ε</th> <th>d_{\max}</th> <th>d_{\min}</th> <th>$2Z_{\max}$</th> <th>$2Z_{\min}$</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Штамповка 16 квалитет</td> <td>160</td> <td>200</td> <td>500</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>57,122</td> <td>2000</td> <td>60</td> <td>58</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Точение черновое 12 квалитет</td> <td>50</td> <td>50</td> <td>30</td> <td>0</td> <td>1720</td> <td>55,402</td> <td>300</td> <td>55,7</td> <td>55,4</td> <td>4300</td> <td>2600</td> </tr> <tr> <td>Точение чистовое 9 квалитет</td> <td>25</td> <td>25</td> <td>1,2</td> <td>0</td> <td>260</td> <td>55,142</td> <td>74</td> <td>55,216</td> <td>55,142</td> <td>484</td> <td>258</td> </tr> </tbody> </table>	Маршрут обработки	Элементы припуска, мкм				Расчетный припуск $2Z_{\min}$ мкм	Расчетный диаметр d_{\min} , мм	Допуск мкм	Принятые (округленные) размеры по переходам, мм		Полученные предельные припуски, мкм		R_z	h	Δ_{Σ}	ε	d_{\max}	d_{\min}	$2Z_{\max}$	$2Z_{\min}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Штамповка 16 квалитет	160	200	500	-	-	57,122	2000	60	58	-	-	Точение черновое 12 квалитет	50	50	30	0	1720	55,402	300	55,7	55,4	4300	2600	Точение чистовое 9 квалитет	25	25	1,2	0	260	55,142	74	55,216	55,142	484	258
Маршрут обработки	Элементы припуска, мкм				Расчетный припуск $2Z_{\min}$ мкм	Расчетный диаметр d_{\min} , мм	Допуск мкм				Принятые (округленные) размеры по переходам, мм		Полученные предельные припуски, мкм																																																									
	R_z	h	Δ_{Σ}	ε				d_{\max}	d_{\min}	$2Z_{\max}$	$2Z_{\min}$																																																											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																																											
Штамповка 16 квалитет	160	200	500	-	-	57,122	2000	60	58	-	-																																																											
Точение черновое 12 квалитет	50	50	30	0	1720	55,402	300	55,7	55,4	4300	2600																																																											
Точение чистовое 9 квалитет	25	25	1,2	0	260	55,142	74	55,216	55,142	484	258																																																											

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства											
		Шлифование предварительное 7 квалитет	10	20	-	0	102	55,04	30	55,07	55,04	146	102
		Шлифование окончательное 6 квалитет	5	-	-	0	60	54,98	20	55,00	54,98	70	60
<p>Определим чертежный размер заготовки для ступени D_2 ориентируясь на максимальный диаметр заготовки (см. графу 9) и корректируя эту цифру по нормальному ряду чисел:</p> $d_{заг} = 60_{-2} \text{ мм.}$ <p>Устанавливаем глубину резания для каждого перехода, пользуясь формулой:</p> $t = (2Z_{max})/2.$ <ul style="list-style-type: none"> - для чернового точения $t = 4,3/2 = 2,15 \text{ мм};$ - для чистового точения $t = 0,484/2 = 0,242 \text{ мм};$ - для предварительного шлифования $t = 0,146/2 = 0,073 \text{ мм};$ - для окончательного шлифования $t = 0,07/2 = 0,035 \text{ мм}.$ 													
<p>Код и содержание компетенции ПК-5: умение учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании</p>													
Знать	<p>-основные положения и понятия технологии машиностроения ,</p> <p>-теорию базирования и теорию размерных цепей как средства обеспечения качества изделий машиностроения;</p> <p>-закономерности и связи процессов проектирования и создания машин,</p> <p>-метод разработки технологического процесса изготовления машин;</p> <p>-технологии сборки, правила разработки технологического процесса из-</p>	<p>Контрольные теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Виды изделий в машиностроении. 2. Служебное назначение машины. 4. Понятие точности обработки. 5. Понятие качества поверхности. 6. Виды баз в машиностроении. 7. Понятие технологичности конструкции изделия. 8. Формирование свойств деталей в процессе изготовления. 9. Основные этапы проектирования технологического процесса изготовления машины. 10. Этапы проектирования технологического процесса изготовления деталей машин. 											

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	готовления машиностроительных изделий.	
Уметь	<p>-рассчитывать припуски на механическую обработку и размеры заготовки, -разрабатывать технологию изготовления детали, -выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, инструменты и оборудование.</p>	<p>1. Пример задания по расчету размерных цепей: Метод полной взаимозаменяемости («обратная задача») В сборочной единице промежуточного вала редуктора (рис.1), состоящей из шестерни 1, корпуса 2, кольца 3 и вала 4, задано, что для нормальной работы необходим зазор $A_{\text{заз}} = 0,05 - 0,75$ мм, т.е. допуск на размер зазора $T_{\text{заз}} = 0,7$ мм. Известны размеры: $A_1 = 70_{-0,21}$ мм, $A_2 = 65_{-0,5}^{0,3}$ мм. Следовательно, допуски $T_1 = 0,21$ мм, $T_2 = 0,2$ мм. Требуется определить толщину кольца 3 и допуск на нее.</p>  <p style="text-align: center;">Рисунок 1 - Сборочная единица промежуточного вала редуктора</p> <p>2. Пример задания по технологическому процессу. Выбрать рациональный технологический процесс обработки детали и обосновать свой выбор.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		
Владеть	<p>-основные положения и понятия технологии машиностроения ,</p> <p>-теорию базирования и теорию размерных цепей как средства обеспечения качества изделий машиностроения;</p> <p>-закономерности и связи процессов проектирования и создания машин,</p> <p>-метод разработки технологического процесса изготовления машин;</p> <p>-технологию сборки, правила разработки технологического процесса изготовления машиностроительных изделий.</p>	<p>Размерные цепи. Методика решения задачи по методу полной взаимозаменяемости</p> <ol style="list-style-type: none"> Выделяем размерную цепь: Замыкающим звеном будет кольцо 3, увеличивающее – звено 1, уменьшающее – звено 2 и зазор. Определяем номинальный размер замыкающего звена по формуле $A_3 = A_1 - (A_2 + A_{\text{заз}}) = 70 - (65 + 0) = 5 \text{ мм.}$ <ul style="list-style-type: none"> Определяем средние отклонения полей допусков: корпуса $\Delta_{C_1} = 0,5[0 + (-0,21)] = -0,105 \text{ мм;}$ шестерни $\Delta_{C_2} = 0,5[(-0,3) + (-0,5)] = -0,4 \text{ мм;}$ зазора $\Delta_{C_{\text{заз}}} = 0,5(0,75 + 0,05) = 0,4 \text{ мм.}$ Определяем среднее отклонение поля допуска замыкающего звена: $\Delta_{C_3} = -0,105 - (-0,4 + 0,4) = -0,105 \text{ мм.}$ Находим допуск замыкающего звена (по формуле 3): $T_3 = 0,21 + 0,2 + 0,7 = 1,11 \text{ мм.}$ Определяем предельные отклонения замыкающего звена $\Delta S_3 = -0,105 + 0,5 \cdot 1,11 = 0,45 \text{ мм.}$

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		$\Delta J_3 = -0,105 - 0,5 \cdot 1,11 = 0,66 \text{ мм.}$ <p>6. Находим размеры замыкающего звена</p> $A_{3\max} = 5 + 0,45 = 5,45 \text{ мм}; A_{3\min} = 5 - 0,66 = 4,34 \text{ мм.}$ <p>7. Устанавливаем чертежный размер толщины кольца:</p> $A_3 = 5_{-0,66}^{+0,45} \text{ мм.}$
Код и содержание компетенции ПК-10: умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> -виды контроля в машиностроении, -правила выбора методов и средств контроля при изготовлении изделий машиностроения, -причины нарушений технологических процессов в машиностроении и мероприятия по их предупреждению 	<p>Контрольные теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Способы оценки шероховатости поверхности. 2. Методы достижения точности замыкающего звена. 3. Виды контроля изделий в машиностроении.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - назначать виды контроля качества изделий, -применять методы и средства контроля при изготовлении изделий машиностроения, -выявлять причины нарушений технологических процессов в машиностроении и назначать мероприятия по их предупреждению 	<p>Лабораторная работа № 1. «Влияние различных факторов на искажение формы деталей при точении»</p> <p><u>Цель работы.</u> Изучение погрешностей механической обработки в зависимости от схемы базирования и закрепления заготовки.</p> <p><u>Принадлежности:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Токарный станок модели 1624. 2. Заготовка из стали 45 3. Измерительный инструмент. <p><u>Часть 1.</u> Влияние жесткости вала на погрешность формы.</p> <p><u>Часть 2.</u> Влияние сил закрепления на точность обработки отверстия втулки</p> <p><u>Часть 3.</u> Определение погрешности обработки при смене базы установки (обработка с двух установок)</p> <p>Проанализировать виды погрешностей при механической обработке и предложить пути повышения точности обработки.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																																																					
Владеть	-навыками назначения видов контроля качества изделий, -навыками применения методов и средств контроля при изготовлении изделий машиностроения, -навыками выявления причин нарушений технологических процессов в машиностроении и назначения мероприятий по их предупреждению	<p style="text-align: center;"><u>Часть 1. Влияние жесткости вала на погрешность формы</u></p> <p style="text-align: center;"><u>Порядок выполнения работы</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Установить заготовку № 1 в патроне. Диаметр заготовки 30- 40 мм, длина L =150мм. 2. Проточить заготовку проходным резцом ($\varphi = 45^\circ$, материал - Т15К6). Режим резания - $V = 50$ м/мин, $S = 0,1$ мм/об, $t = 1$ мм. 3. Снять заготовку № 1. 4. Установить заготовку № 2 в центрах станка. Диаметр заготовки 40-60мм, длина L=360 мм. 5. Проточить заготовку № 2 проходным резцом. Режим резания - $V = 50$ м/мин, $S = 0,1$ мм/об, $t = 1$ мм. 6. Снять заготовку № 2. 7. Длину проточенных поверхностей каждой заготовки разделить на 10 равных участков и измерить диаметры участков. 8. Определить жесткость заготовки в конце каждого участка. 9. Результаты замеров и расчетов свести в табл.1. <p style="text-align: center;">Таблица 1</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Номер участка</th> <th colspan="3">Заготовка № 1</th> <th colspan="3">Заготовка № 2</th> </tr> <tr> <th>l, мм</th> <th>d, мм</th> <th>j, Н/м</th> <th>l, мм</th> <th>d, мм</th> <th>j, Н/м</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Номер участка	Заготовка № 1			Заготовка № 2			l, мм	d, мм	j, Н/м	l, мм	d, мм	j, Н/м	1							2							3							4							5							6							7							8						
Номер участка	Заготовка № 1			Заготовка № 2																																																																			
	l, мм	d, мм	j, Н/м	l, мм	d, мм	j, Н/м																																																																	
1																																																																							
2																																																																							
3																																																																							
4																																																																							
5																																																																							
6																																																																							
7																																																																							
8																																																																							

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства														
		<table border="1" data-bbox="1086 236 1912 306"> <tr> <td>9</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p data-bbox="913 312 2063 424">10. По результатам замеров и расчетов построить график для каждого образца $d_i - d_n = \Delta d_i = f(l)$. За номинальный размер d_n принять наименьший диаметр проточенной заготовки.</p> <div data-bbox="1249 464 1720 651" style="text-align: center;"> </div> <p data-bbox="913 660 1167 691">11. Сделать вывод.</p> <p data-bbox="1072 697 1928 767" style="text-align: center;"><u>Часть 2. Влияние сил закрепления на точность обработки отверстия втулки</u></p> <p data-bbox="913 809 2089 876">Опыт проводится на цилиндрической втулке, закрепленной в трехкулачковом патроне.</p> <p data-bbox="1296 884 1700 914" style="text-align: center;"><u>Порядок выполнения работы</u></p> <ol data-bbox="913 920 2089 1358" style="list-style-type: none"> 1. Установить втулку в трехкулачковом патроне токарного станка. Размеры втулки $D_{нар} = 80$ мм, $D_{вн} = 70$ мм, $L = 50$ мм. 2. Расточить отверстие расточным резцом $\varphi = 45^\circ$. Материал режущей части - Т15К6. Режим резания - $V = 50$ м/мин, $S = 0,1$ мм/об, $t = 1$ мм. 3. Измерить диаметр расточенного отверстия, не раскрепляя втулки. Полученный диаметр отверстия втулки принять за номинальный. 4. Раскрепить и снять деталь со станка. 5. Измерить внутренний диаметр втулки d_i по окружности в 10 точках (через 36°). Результаты замеров свести в табл.2. 6. Вычертить в масштабе искажения отверстия втулки. Все отклонения от номинального диаметра, для наглядности, увеличить в 100 раз. Таблица 2 	9							10						
9																
10																

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																											
		<table border="1" data-bbox="925 233 1771 368"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="10">Результаты замеров</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>град.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>d,мм</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="913 373 1151 400">7. Сделать вывод.</p> <p data-bbox="925 408 2078 480"><u>Часть 3. Определение погрешности обработки при смене базы установки (обработка с двух установок)</u></p> <p data-bbox="1301 485 1697 512"><u>Порядок выполнения работы</u></p> <ol data-bbox="913 555 2085 922" style="list-style-type: none"> 1. Установить заготовку в центрах. Диаметр заготовки 25-40мм, длина $L = 400$мм. 2. Проточить заготовку до половины длины. Режим резания – $V = 50$ м/мин, $S = 0,1$ мм/об, $t = 1$мм. 3. Переустановить и закрепить заготовку.. 4. Проточить вторую половину заготовки на тот же диаметр с теми же режимами резания. 5. Снять заготовку. 6. Определись погрешность обработки (угол α или величину a). 7. Вычертить искаженную форму детали после обработки. 8. Сделать вывод. <p data-bbox="1368 927 1630 954"><u>Содержание отчета</u></p> <ol data-bbox="913 963 1509 1107" style="list-style-type: none"> 1. Цель работы, принадлежности. 2. Таблицы результатов замеров и расчетов. 3. Графики, рисунки. 4. Общий вывод по работе. <p data-bbox="1111 1114 1888 1141"><u>Контрольные вопросы для защиты лабораторной работы</u></p> <ol data-bbox="913 1150 2085 1399" style="list-style-type: none"> 1. Что понимают под точностью механической обработки? 2. Назвать основные причины, вызывающие погрешности механической обработки. 3. Что такое погрешности динамической настройки системы ДИПС? 4. Перечислить причины, вызывающие деформацию узлов станка. 5. Какие приспособления применяют для повышения точности механической обработки при работе на токарных и фрезерных станках? 6. Как искажается форма цилиндрической заготовки после точения при креплении ее 		Результаты замеров										1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	град.											d,мм										
	Результаты замеров																																												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																			
град.																																													
d,мм																																													

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		в патроне? 7. Как искажается форма цилиндрической заготовки после точения при креплении ее в центрах?

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы технологии машиностроения» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, умений и владений, и проводится в форме зачета с учетом выполнения и защиты лабораторных работ, практической работы и контрольной работы.

Вопросы к зачету:

1. Виды изделий в машиностроении.
2. Служебное назначение машины.
3. Производственный и технологический процессы.
4. Элементы технологической операции.
5. Типы производства в машиностроении.
6. Формы организации производства в машиностроении.
7. Виды заготовок, используемых в машиностроении.
8. Понятие точности обработки.
9. Причины возникновения систематических погрешностей обработки.
10. Законы, применяемые для описания случайных погрешностей обработки.
11. Понятие качества поверхности.
12. Основные параметры шероховатости поверхности.
13. Факторы, влияющие на качество поверхности.
14. Способы оценки шероховатости поверхности.
15. Виды баз в машиностроении.
16. Принципы постоянства и совмещения баз.
17. Виды размерных цепей.
18. Методы достижения точности замыкающего звена.
19. Факторы, влияющие на величину припуска.
20. Понятие технологичности конструкции изделия.
21. Виды связей в машине и производственном процессе.
22. Формирование свойств деталей в процессе изготовления.
23. Основные этапы проектирования технологического процесса изготовления машины.
24. Виды сборки и порядок проектирования технологии сборки
25. Этапы проектирования технологического процесса изготовления деталей машин.
26. Виды контроля изделий в машиностроении.

Показатели и критерии оценивания:

– на оценку «зачтено» – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно отвечает на теоретические вопросы;

– на оценку «не зачтено» – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать знание учебного материала и отвечать на теоретические вопросы.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Рогов, В. А. Основы технологии машиностроения: учебник для вузов / В. А. Рогов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 351 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00889-0. — URL : <https://urait.ru/bcode/451886>
2. Мнацаканян, В. У. Основы технологии машиностроения : учебное пособие / В. У. Мнацаканян. — Москва : МИСИС, 2018. — 221 с. — ISBN 978-5-906846-90-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115277>

б) Дополнительная литература:

1. Основы технологии машиностроения : учебник и практикум для вузов / А. В. Тотай [и др.] ; под общей редакцией А. В. Тотая. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 300 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12954-0. — URL : <https://urait.ru/bcode/448431>

2. Черепашин, А. А. Основы технологии машиностроения. Обработка ответственных деталей : учебное пособие для вузов / А. А. Черепашин, В. В. Клепиков, В. Ф. Солдатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 142 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09555-5. — URL : <https://urait.ru/bcode/451867>

3. Блюменштейн, В. Ю. Основы технологии машиностроения : учебное пособие / В. Ю. Блюменштейн, А. А. Клепцов. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 308 с. — ISBN 978-5-906888-61-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105383>

4. Налимова, М.В. Припуски на механическую обработку [Текст]: учеб. пособие.— Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2014. - 76 с. – Количество экземпляров: всего – 11.

5. Кулыгин, В.Л. Основы технологии машиностроения [Текст]: учебное пособие. – М.: БАСТЕТ, 2011. – 167 с. - Количество экземпляров: всего – 20.

6. Маталин, А.А. Технология машиностроения [Текст]: учеб. для вузов.— СПб.: Лань, 2010. – 512 с.- Количество экземпляров: всего – 15.

7. Машиностроитель [Текст]: производственный научно-технический журнал. - ISSN 0025-4568.

8. Техника машиностроения [Текст]:научно-технический журнал.-ISSN2074-6938

в) Методические указания

Налимова, М.В., Залетов, Ю.Д. [Текст]: методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Основы технологии машиностроения". - Магнитогорск: МГТУ, 2014. - 36 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение:

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018 Д-757-17 от 27.06.2017 Д-593-16 от 20.05.2016	11.10.2021 27.07.2018 20.05.2017
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Far Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный	Д-300-18 от 21.03.2018 Д-1347-17 от 20.12.2017 Д-1481-16 от 25.11.2016 Д-2026-15 от 11.12.2015	28.01.2020 21.03.2018 25.12.2017 11.12.2016
7ZIP	свободно распространяемое	бессрочно

Интернет-ресурсы

1. Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). - URL:https://elibrary.ru/project_risc.asp.

2. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). - URL:<https://scholar.google.ru/>.

3. Информационная система – Единое окно доступа к информационным ресурсам. - [URL:http://window.edu.ru/](http://window.edu.ru/).

4. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности». – Режим доступа: [URL:http://www1.fips.ru/](http://www1.fips.ru/).

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска, мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Методические материалы. Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: лаборатория резания и сварочного производства	Металлорежущие станки. Режущие и измерительные инструменты. Образцы для исследований.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Шкафы для хранения учебно-методической документации и учебно-наглядных пособий. Инструменты для ремонта лабораторного оборудования.