



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Директор Филиала в г. Белорецк
«МГТУ» Д.Р. Хамзина
г. Белорецк
18.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Направление подготовки (специальность)
15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Направленность (профиль/специализация) программы
Компьютерное моделирование и проектирование в машиностроении

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Филиал в г. Белорецк
Кафедра	Металлургии и стандартизации
Курс	4
Семестр	7

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2015 г. № 1170)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Metallургии и стандартизации
10.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.М. Головизнин

Рабочая программа одобрена методической комиссией Филиал в г. Белорецк
18.02.2020 г. протокол № 6

Председатель  Д.Р. Хамзина

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры МиС, канд. техн. наук

 А.Б. Иванцов

Рецензент:
Директор службы по ремонту АО «БМК»

 Сысоев Е.А

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры **Металлургии и стандартизации**

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.М. Головизнин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры **Металлургии и стандартизации**

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.М. Головизнин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры **Металлургии и стандартизации**

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.М. Головизнин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры **Металлургии и стандартизации**

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.М. Головизнин

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 техно-логического процесса изготовления деталей машин и самих машин в целом.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Основы технологии машиностроения входит в базовую часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Детали машин

Основы проектирования

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы технологии машиностроения» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-2 умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	
Знать	метод разработки технологического процесса изготовления машин, правила контроля машиностроительных изделий
Уметь	проектировать технологию изготовления изделий с помощью средств автоматизированного проектирования, выбирать оптимальный вариант технологического процесса
Владеть	навыками применения стандартных программ при проектировании технологического процесса изготовления изделий навыками моделирования технологического процесса для разных типов производства
ПК-6 способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	
Знать	- состав документов для разработки проектно-конструкторской документации, - основные правила разработки и оформления технологических процессов, - правила оформления проектно-конструкторских работ в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами

Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - заполнять маршрутные и операционные карты технологических процессов, - выполнять разработку конструкторско-технологической документации, - оформлять законченные проектно-конструкторские работы в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками оформления технологической документации - навыками разработки конструкторско-технологической документации - навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами
ПК-10 способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные понятия технологичности изделий, - основные мероприятия по обеспечению технологичности изделий, - правила отработки изделия на технологичность и контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - определить основные показатели технологичности изделий, - предложить основные мероприятия по обеспечению технологичности изделий, - оценить уровень технологичности изделий
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками определения основных показателей технологичности изделий, - навыками разработки мероприятий по обеспечению технологичности изделий, - навыками оценки уровня технологичности изделий и контроля соблюдения технологической дисциплины при их изготовлении
ПК-11 способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные виды оборудования и оснастки, применяемые при изготовлении изделий, - возможности применяемого оборудования и оснастки для решения конкретных технологических задач, - основные правила выбора оборудования и оснастки при изготовлении изделий для различных типов производства
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - ориентироваться в видах и моделях оборудования и оснастки при проектировании технологического процесса изготовления изделий, - применять оборудование и оснастку для решения конкретных технологических задач, - выбирать оптимальный вариант применения оборудования и оснастки при изготовлении изделий для различных типов производства

Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками сравнения возможностей данного оборудования и оснастки при проектировании технологического процесса изготовления изделий, - навыками применения оборудования и оснастки для решения конкретных технологических задач, - навыками выбора оптимального варианта применения оборудования и оснастки при изготовлении изделий для различных типов производства
ПК-15 умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - виды основных и вспомогательных материалов, применяемых в технологии машиностроения, - закономерности изменения свойств материалов при выполнении операций обработки деталей, - изменение свойств материалов заготовок при применении различных методов обработки деталей
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - выбирать основные и вспомогательные материалы при проектировании технологических процессов обработки деталей, - анализировать изменение свойств материалов при выполнении операций обработки деталей, - выбирать методы обработки деталей в соответствии с требованиями к свойствам готовых изделий
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками выбора основных и вспомогательных материалов при проектировании технологических процессов обработки деталей - навыками анализа изменения свойств материалов при выполнении операций обработки деталей - навыками выбора методов обработки деталей в соответствии с требованиями к свойствам готовых изделий
ОПК-4 пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде	
Знать	сущность и значение информации в развитии современного общества
Уметь	получать и обрабатывать информацию из различных источников; интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде
Владеть	навыками поиска информации во время теоретической подготовки по дисциплине и выполнения контрольной работы

2.1 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.	7	4			3	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Конспект	ПК-2, ПК-10, ОПК-4
2.2 Практическое занятие № 1. «Размерные расчеты сборочных процессов»				4/2И	1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Сдача практической работы	ПК-10, ПК-15, ОПК-4
Итого по разделу		4		4/2И	4			
3. Тема 3. «Закономерности и связи процессов проектирования и создания машин».								
3.1 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.	7	6			4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Конспект	ПК-10, ПК-15, ОПК-4
3.2 Практическое занятие № 2. «Определение припусков на обработку наружной поверхности вала»				4/2И	1	Теоретическая подготовка к практическому занятию	Сдача практической работы	ПК-10, ПК-15, ОПК-4
3.3 Практическое занятие № 3. «Определение припусков на обработку отверстия втулки»				4/1И	1	Теоретическая подготовка к практическому занятию	Сдача практической работы	ПК-10, ПК-15, ОПК-4
3.4 Практическое занятие № 4. «Определение припусков на обработку торцов вала»				2/1И	1	Теоретическая подготовка к практическому занятию	Сдача практической работы	ПК-10, ПК-15, ОПК-4
Итого по разделу		6		10/4И	7			
4. Тема 4. «Метод разработки технологического процесса изготовления машин».								
4.1 Формирование свойств материала детали в процессе изготовления машины. Достижение требуемой точности формы, размеров и относительного расположения поверхностей детали в процессе изготовления.	7	4			2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Конспект	ПК-15, ОПК-4
Итого по разделу		4			2			
5. Тема 5. «Принципы производственного процесса изготовления машин».								

5.1 Последовательность разработки технологического процесса изготовления машины.	7	4			2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Конспект	ПК-2, ПК-10, ПК-11, ПК-15, ОПК-4
Итого по разделу		4			2			
6. Тема 6. «Технология сборки».								
6.1 Разработка технологического процесса сборки машины.	7	4			2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Конспект	ПК-2, ОПК-4
6.2 Лабораторная работа № 4. «Статическая балансировка деталей»			2/2И		1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к лабораторному занятию.	Защита лабораторной работы	ПК-2
6.3 Лабораторная работа № 5. «Сборка в условиях неполной взаимозаменяемости»			2		1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к лабораторному занятию.	Защита лабора-торной работы	ПК-2
6.4 Лабораторная работа № 6. «Составление технологического процесса на сборку узла»			2/2И		1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к лабораторному занятию.	Защита лабораторной работы	ПК-2
6.5 Лабораторная работа № 7. «Составление схемы и циклограммы сборки узла»			2		1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к лабораторному занятию.	Защита лабораторной работы	ПК-2
Итого по разделу		4	8/4И		6			
7. Тема 7. «Разработка технологического процесса изготовления машиностроительных изделий»								
7.1 Разработка технологического процесса изготовления машиностроительных изделий	7	8			2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Конспект	ПК-2, ПК-6, ПК-11, ПК-15, ОПК-4
7.2 Лабораторная работа № 8. «Составление маршрута механической обработки втулки в условиях единичного производства»			2/2И		1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к лабораторному занятию.	Защита лабораторной работы	ПК-2, ПК-6, ПК-11, ПК-15, ОПК-4

7.3 Практическая работа № 5. «Разработка технологических процессов механической обработки деталей типа "вал"»			4/2И	1,2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическому занятию.	Сдача практической работы	ПК-2, ПК-6, ПК-11, ПК-15, ОПК-4
Итого по разделу	8	2/2И	4/2И	4,2			
8. подготовка к экзамену							
8.1 подготовка к экзамену	7						
Итого по разделу							
Итого за семестр	36	18/8И	18/8И	32,2		экзамен	
Итого по дисциплине	36	18/8И	18/8И	32,2		экзамен	ПК-2,ПК-10,ОПК-4,ПК-15,ПК-11,ПК-6

5 Образовательные технологии

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция-беседа, лекция-дискуссия.

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленной на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Белан, А. К. Проектирование и исследование механизмов металлургических машин : учебное пособие / А. К. Белан, Е. В. Куликова, О. А. Белан ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3520.pdf&show=dcatalogues/1/1514338/3520.pdf&view=true>

2. Куликова, Е. В. Кинематический анализ механизмов и машин : учебное пособие / Е. В. Куликова, В. И. Кадошников, М. В. Андросенко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2539.pdf&show=dcatalogues/1/1130341/2539.pdf&view=true>

б) Дополнительная литература:

Куликова, Е. В. Техническая механика и детали машин : учебное пособие / Е. В. Куликова, М. В. Андросенко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2934.pdf&show=dcatalogues/1/1134653/2934.pdf&view=true>

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 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

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 промежуточного и рубежного контроля.

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.

По дисциплине «Основы технологии машиностроения» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа предусматривает расчеты размерных цепей, расчеты припусков на занятиях. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов предполагает изучение литературы, подготовку к защите лабораторных и практических работ и выполнение курсового проекта.

Аудиторная практическая работа

Пример практической работы по теме «Размерные расчеты сборочных процессов»

Метод полной взаимозаменяемости («обратная задача»)

В сборочной единице промежуточного вала редуктора (рис.), состоящей из шестерни 1, корпуса 2, кольца 3 и вала 4, задано, что для нормальной работы необходим зазор $A_{заз} = 0,05 - 0,75$ мм, т.е. допуск на размер зазора $T_{заз} = 0,7$ 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 чертежный размер толщины кольца 3.

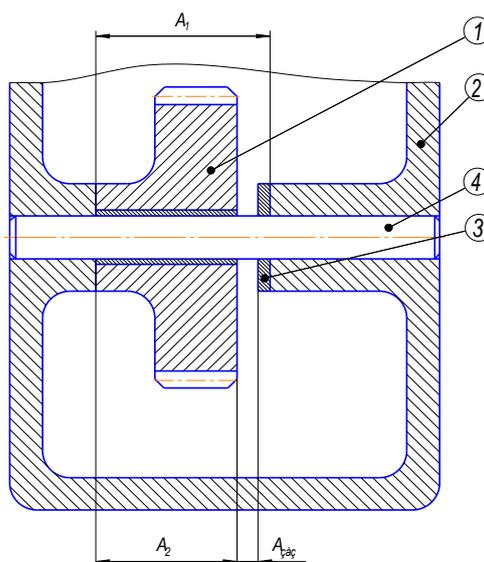


Рисунок - Сборочная единица промежуточного вала редуктора

Варианты	A_1 , мм	A_2 , мм	$A_{заз}$, мм
1	$100_{-0,5}$	$90_{-0,2}$	0,4-0,9
2	$20_{-0,1}$	$17_{-0,08}$	0,2-0,4
3	$70^{+0,25}$	$60 \pm 0,1$	0,5-0,8
4	$55^{+0,35}$	$42_{-0,2}$	0,35-0,55
5	$35_{-0,1}$	$32_{-0,4}^{-0,15}$	<0,3
6	$95_{-0,4}$	$85_{-0,2}$	0,3-0,8
7	$20_{-0,2}$	$18_{-0,09}$	0,2-0,4
8	$68^{+0,3}$	$56 \pm 0,1$	0,6-0,8

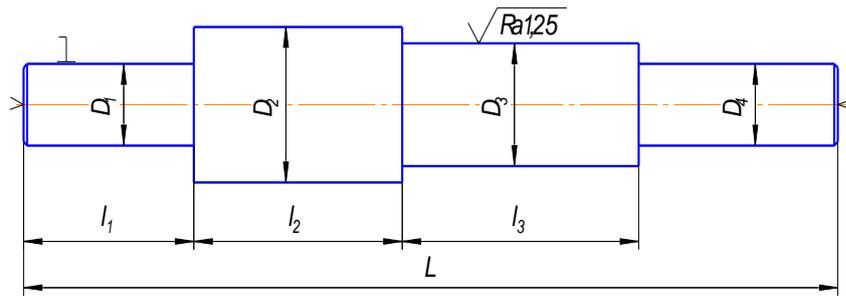


Рисунок - Эскиз ступенчатого вала

Варианты	Диаметры шеек, мм			Длина L, мм	Длина ступеней, мм			Масса заготовки G_3 , 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
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

Примеры контрольных вопросов 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 № 3 «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?
8. Изменяется ли шероховатость поверхности заготовки при неизменных режимах резания подлине заготовки?

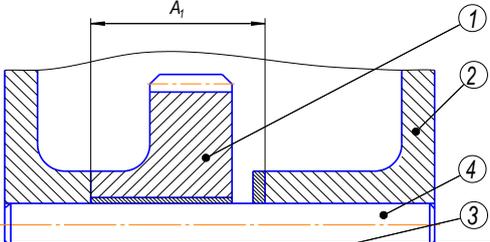
9. В каких пределах изменялись величины V , S , t в эксперименте?
10. В чем суть определения шероховатости поверхности заготовки визуальным методом?

К лабораторной работе № 4 «Статическая балансировка деталей»

1. Что такое балансировка деталей?
2. Чем вызывается неуравновешенность деталей?
3. К чему приводит неуравновешенность масс вращающихся деталей?
4. Что такое статическая неуравновешенность?
5. Как определяется центробежная сила, вызывающая вибрацию?
6. Что может быть причиной неуравновешенности планшайбы токарного станка?
7. Описать устройство для статической балансировки деталей.
8. Как выполняется статическая балансировка деталей?
9. В каком случае деталь считается уравновешенной?
10. Каким другим способом можно уравновесить деталь без прикрепления груза?

К лабораторной работе № 5 «Сборка в условиях неполной взаимозаменяемости деталей»

1. Что называется размерной цепью?
2. Чему равно наименьшее число звеньев размерной цепи?
3. Какое звено размерной цепи называют замыкающим?
4. Какие звенья называют увеличивающими и уменьшающими?
5. Написать уравнения максимума и минимума для замыкающего звена.
6. Чему равен допуск замыкающего звена размерной цепи?
7. Что такое метод сборки при неполной взаимозаменяемости деталей?
8. Как подсчитывается повышенный допуск замыкающего звена в вероятностном методе?
9. Для чего нужен коэффициент допуска зазора?
10. Как определяется возможный процент узлов, выходящих за пределы точности, в вероятностном методе?

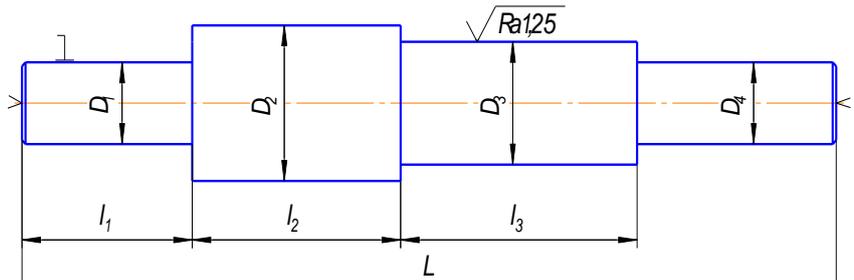
Структурный элемент	Планируемые результаты обучения	
<p>ПК-2 умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов</p>		
<p>Знать</p>	<p>метод разработки технологического процесса изготовления машин, правила контроля машиностроительных изделий</p>	<p style="text-align: center;">Аудиторная практическая работа</p> <p style="text-align: center;">Пример практической работы по теме «Размерные расчеты сборочных процессов»</p> <p style="text-align: center;">Метод полной взаимозаменяемости («обратная задача»)</p>
<p>Уметь</p>	<p>проектировать технологию изготовления изделий с помощью средств автоматизированного проектирования, выбирать оптимальный вариант технологического процесса</p>	<p>шестерни 1, корпуса 2, кольца 3 и вала 4, задано, что для нормальной работы необходим зазор $A_{\text{зас}} = 0,05 - 0,75$ мм, т.е. допуск на размер зазора $T_{\text{зас}} = 0,7$ 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 чертежный размер толщины кольца 3.</p>  <p>The diagram shows a cross-section of a gear assembly. It includes a gear (1) mounted on a shaft (4) inside a housing (2). A ring (3) is positioned between the gear and the housing. Dimension lines indicate the thickness of the ring (A1), the distance from the gear to the housing (A2), and the clearance (gap) between the ring and the housing (Aзас). The components are numbered 1, 2, 3, and 4.</p>

Владеть	навыками применения стандартных программ при проектировании технологического процесса изготовления изделий навыками моделирования технологического процесса для разных типов производства	В сборочной единице промежуточного вала редуктора (рис.), состоящей из																																																																																				
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Варианты</th> <th>A_1, мм</th> <th>A_2, мм</th> <th>$A_{заз}$, мм</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>$100_{-0,5}$</td><td>$90_{-0,2}$</td><td>0,4-0,9</td></tr> <tr><td>2</td><td>$20_{-0,1}$</td><td>$17_{-0,08}$</td><td>0,2-0,4</td></tr> <tr><td>3</td><td>$70^{+0,25}$</td><td>$60 \pm 0,1$</td><td>0,5-0,8</td></tr> <tr><td>4</td><td>$55^{+0,35}$</td><td>$42_{-0,2}$</td><td>0,35-0,5</td></tr> <tr><td>5</td><td>$35_{-0,1}$</td><td>$32_{-0,4}^{-0,15}$</td><td><0,3</td></tr> <tr><td>6</td><td>$95_{-0,4}$</td><td>$85_{-0,2}$</td><td>0,3-0,8</td></tr> <tr><td>7</td><td>$20_{-0,2}$</td><td>$18_{-0,09}$</td><td>0,2-0,4</td></tr> <tr><td>8</td><td>$68^{+0,3}$</td><td>$56 \pm 0,1$</td><td>0,6-0,8</td></tr> <tr><td>9</td><td>$55^{+0,35}$</td><td>$40_{-0,25}$</td><td>0,4-0,5</td></tr> <tr><td>10</td><td>$30_{-0,15}$</td><td>$32_{-0,1}$</td><td><0,35</td></tr> <tr><td>11</td><td>$90_{-0,6}$</td><td>$80_{-0,1}$</td><td>0,3-0,7</td></tr> <tr><td>12</td><td>$20_{-0,1}$</td><td>$18_{-0,08}$</td><td>0,1-0,3</td></tr> <tr><td>13</td><td>$60^{+0,2}$</td><td>$55 \pm 0,1$</td><td>0,4-0,7</td></tr> <tr><td>14</td><td>$50^{+0,35}$</td><td>$42_{-0,3}$</td><td>0,3-0,5</td></tr> <tr><td>15</td><td>$35_{-0,1}$</td><td>$30_{-0,4}^{-0,1}$</td><td><0,2</td></tr> <tr><td>16</td><td>$100_{-0,2}$</td><td>$90_{-0,1}$</td><td>0,3-0,4</td></tr> <tr><td>17</td><td>$26_{-0,1}$</td><td>$20_{-0,08}$</td><td>0,2-0,4</td></tr> <tr><td>18</td><td>$65^{+0,25}$</td><td>$60 \pm 0,1$</td><td>0,4-0,5</td></tr> <tr><td>19</td><td>$30_{-0,1}$</td><td>$34_{-0,05}$</td><td>0,1-0,3</td></tr> <tr><td>20</td><td>$95_{-0,4}$</td><td>$80_{-0,1}$</td><td><0,2</td></tr> </tbody> </table>	Варианты	A_1 , мм	A_2 , мм	$A_{заз}$, мм	1	$100_{-0,5}$	$90_{-0,2}$	0,4-0,9	2	$20_{-0,1}$	$17_{-0,08}$	0,2-0,4	3	$70^{+0,25}$	$60 \pm 0,1$	0,5-0,8	4	$55^{+0,35}$	$42_{-0,2}$	0,35-0,5	5	$35_{-0,1}$	$32_{-0,4}^{-0,15}$	<0,3	6	$95_{-0,4}$	$85_{-0,2}$	0,3-0,8	7	$20_{-0,2}$	$18_{-0,09}$	0,2-0,4	8	$68^{+0,3}$	$56 \pm 0,1$	0,6-0,8	9	$55^{+0,35}$	$40_{-0,25}$	0,4-0,5	10	$30_{-0,15}$	$32_{-0,1}$	<0,35	11	$90_{-0,6}$	$80_{-0,1}$	0,3-0,7	12	$20_{-0,1}$	$18_{-0,08}$	0,1-0,3	13	$60^{+0,2}$	$55 \pm 0,1$	0,4-0,7	14	$50^{+0,35}$	$42_{-0,3}$	0,3-0,5	15	$35_{-0,1}$	$30_{-0,4}^{-0,1}$	<0,2	16	$100_{-0,2}$	$90_{-0,1}$	0,3-0,4	17	$26_{-0,1}$	$20_{-0,08}$	0,2-0,4	18	$65^{+0,25}$	$60 \pm 0,1$	0,4-0,5	19	$30_{-0,1}$	$34_{-0,05}$	0,1-0,3	20	$95_{-0,4}$	$80_{-0,1}$	<0,2
		Варианты	A_1 , мм	A_2 , мм	$A_{заз}$, мм																																																																																	
		1	$100_{-0,5}$	$90_{-0,2}$	0,4-0,9																																																																																	
		2	$20_{-0,1}$	$17_{-0,08}$	0,2-0,4																																																																																	
		3	$70^{+0,25}$	$60 \pm 0,1$	0,5-0,8																																																																																	
		4	$55^{+0,35}$	$42_{-0,2}$	0,35-0,5																																																																																	
		5	$35_{-0,1}$	$32_{-0,4}^{-0,15}$	<0,3																																																																																	
		6	$95_{-0,4}$	$85_{-0,2}$	0,3-0,8																																																																																	
		7	$20_{-0,2}$	$18_{-0,09}$	0,2-0,4																																																																																	
		8	$68^{+0,3}$	$56 \pm 0,1$	0,6-0,8																																																																																	
		9	$55^{+0,35}$	$40_{-0,25}$	0,4-0,5																																																																																	
		10	$30_{-0,15}$	$32_{-0,1}$	<0,35																																																																																	
		11	$90_{-0,6}$	$80_{-0,1}$	0,3-0,7																																																																																	
		12	$20_{-0,1}$	$18_{-0,08}$	0,1-0,3																																																																																	
		13	$60^{+0,2}$	$55 \pm 0,1$	0,4-0,7																																																																																	
		14	$50^{+0,35}$	$42_{-0,3}$	0,3-0,5																																																																																	
		15	$35_{-0,1}$	$30_{-0,4}^{-0,1}$	<0,2																																																																																	
		16	$100_{-0,2}$	$90_{-0,1}$	0,3-0,4																																																																																	
		17	$26_{-0,1}$	$20_{-0,08}$	0,2-0,4																																																																																	
		18	$65^{+0,25}$	$60 \pm 0,1$	0,4-0,5																																																																																	
19	$30_{-0,1}$	$34_{-0,05}$	0,1-0,3																																																																																			
20	$95_{-0,4}$	$80_{-0,1}$	<0,2																																																																																			
ПК-6 способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам																																																																																						
Знать	- состав документов для разработки проектно-конструкторской документации, - основные правила разработки и оформления	Пример практической работы по теме «Определение допусков на обработку наружной поверхности вала»																																																																																				
		1.	Сделать анализ исходных данных.																																																																																			

Уметь - заполнять маршрутные и операционные карты технологических процессов, - выполнять разработку конструкторско-технологической документации, - оформлять законченные проектно-конструкторские работы в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами

Таблица

Маршрут обработки	Элементы припуска, мкм				Расчетный припуск $2Z_{\text{min}}$ мкм	Расчетный диаметр d_{min} , мм	Допуск, мкм	Принятые (округленные) размеры по переходу, мм		Полученные предельные припуски, мкм	
	R_c	h	Δ	$\Sigma \varepsilon$				d_{max}	d_{min}	$2Z_{\text{max}}$	$2Z_{\text{min}}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12



Владелец	- навыками оформления технологической документации - навыками разработки конструкторско-технологической документации - навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами	Варианты	Диаметры шеек, мм			Длина L, мм	Длина ступеней, мм			Масса заготовки G_3 , 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
ПК-10 способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий										
		15	30	50	40k6	200	40	50	70	1,8
					65m		80	120	50	

Знать	<p>- основные понятия технологичности изделий,</p> <p>- основные мероприятия по обеспечению технологичности изделий,</p> <p>- правила отработки изделия на технологичность и контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий</p>	<p align="center">Примеры контрольных вопросов к защите лабораторных работ</p> <p align="center">К лабораторной работе № 1 «Влияние различных факторов на искажение формы деталей при точении»</p> <p>1. Что понимают под точностью механической обработки?</p> <p>2. Назвать основные причины, вызывающие погрешности механической обработки.</p> <p>6. Как искажается форма цилиндрической заготовки после точения при креплении ее в патроне?</p> <p>7. Как искажается форма цилиндрической заготовки после точения при креплении ее в центрах?</p>
Уметь	<p>- определить основные показатели технологичности изделий,</p> <p>- предложить основные мероприятия по обеспечению технологичности изделий,</p> <p>- оценить</p>	<p align="center">Примеры контрольных вопросов к защите лабораторных работ</p> <p>3. Что такое погрешности динамической настройки системы СПИД?</p> <p>4. Перечислить причины, вызывающие деформацию узлов станка.</p> <p>5.?</p>
Владеть	<p>- навыками определения основных показателей технологичности изделий,</p>	<p align="center">Примеры контрольных вопросов к защите лабораторных работ</p> <p>Какие приспособления применяют для повышения точности механической обработки при работе на токарных и фрезерных станках</p>
<p>ПК-11 способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование</p>		

Знать	<p>- основные виды оборудования и оснастки, применяемые при изготовлении изделий,</p> <p>- возможности применяемого оборудования и оснастки для решения конкретных технологических задач,</p> <p>- основные правила выбора оборудования и оснастки при</p>	<p>К лабораторной работе № 4 «Статическая балансировка деталей»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое балансировка деталей? 2. Чем вызывается неуравновешенность деталей? 3. К чему приводит неуравновешенность масс вращающихся деталей?
-------	--	---

<p>Уметь</p>	<p>- ориентироваться в видах и моделях оборудования и оснастки при проектировании и технологического процесса изготовления изделий, - применять оборудование и оснастку для решения конкретных технологических задач, - выбирать оптимальный вариант применения оборудования и оснастки при изготовлении изделий для различных типов производства</p>	<p>К лабораторной работе № 4 «Статическая балансировка деталей»</p> <p>6. Что может быть причиной неуравновешенности планшайбы токарного станка?</p> <p>7. Описать устройство для статической балансировки деталей.</p> <p>8. Как выполняется статическая балансировка деталей?</p>
--------------	---	--

<p>Владеть</p>	<ul style="list-style-type: none"> - навыками сравнения возможностей данного оборудования и оснастки при проектировании технологического процесса изготовления изделий, - навыками применения оборудования и оснастки для решения конкретных технологических задач, - навыками выбора оптимального варианта применения оборудования и оснастки при изготовлении изделий для различных типов производства 	<p style="text-align: center;">К</p> <p>лабораторной работе № 4 «Статическая балансировка деталей»</p> <p>8. Как выполняется статическая балансировка деталей?</p> <p>9. В каком случае деталь считается уравновешенной?</p> <p>10. Каким другим способом можно уравновесить деталь без прикрепления груза?</p>
----------------	---	---

ПК-15 умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин

<p>Знать</p>	<p>- виды основных и вспомогательных материалов, применяемых в технологии машиностроения, - закономерности изменения свойств материалов при выполнении операций обработки деталей, - изменение свойств материалов заготовок при применении различных методов обработки деталей</p>	<p>К лабораторной работе № 5 «Сборка в условиях неполной взаимозаменяемости деталей»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что называется размерной цепью? 2. Чему равно наименьшее число звеньев размерной цепи? 3. Какое звено размерной цепи называют замыкающим?
--------------	--	--

<p>Уметь</p>	<p>- выбирать основные и вспомогательные материалы при проектировании технологических процессов обработки деталей, - анализировать изменение свойств материалов при выполнении операций обработки деталей, - выбирать методы обработки деталей в соответствии с требованиями к свойствам готовых изделий</p>	<p>К лабораторной работе № 5 «Сборка в условиях неполной взаимозаменяемости деталей»</p> <p>4. Какие звенья называют увеличивающими и уменьшающими?</p> <p>5. Написать уравнения максимума и минимума для замыкающего звена.</p> <p>6. Чему равен допуск замыкающего звена размерной цепи?</p> <p>7. Что такое метод сборки при неполной взаимозаменяемости деталей?</p>
--------------	--	---

Владеть	<p>- навыками выбора основных и вспомогательных материалов при проектировании технологических процессов обработки деталей</p> <p>- навыками анализа изменения свойств материалов при выполнении операций обработки деталей</p> <p>-навыками выбора методов обработки деталей в соответствии с требованиями к свойствам готовых изделий</p>	<p>К лабораторной работе № 5 «Сборка в условиях неполной взаимозаменяемости деталей»</p> <p>8. Как подсчитывается повышенный допуск замыкающего звена в вероятностном методе?</p> <p>9. Для чего нужен коэффициент допуска зазора?</p> <p>10. Как определяется возможный процент узлов, выходящих за пределы точности, в вероятностном методе?</p>
<p>ОПК-4 пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде</p>		

Знать	сущность и значение информации в развитии современного общества	К лабораторной работе № 3 «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?
-------	---	--

<p>Уметь</p>	<p>получать и обрабатывать информацию из различных источников; интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде</p>	<p>К лабораторной работе № 3 «Влияние режимов резания на шероховатость обработанной поверхности при токарной обработке»</p> <p>4. Что такое волнистость поверхности?</p> <p>5. Как влияет скорость резания при точении на шероховатость поверхности?</p> <p>6. Как влияет подача при точении на шероховатость поверхности?</p> <p>7. Как влияет глубина резания при точении на шероховатость поверхности?</p>
--------------	---	--

Владеть	навыками поиска информации во время теоретической подготовки по дисциплине и выполнения контрольной работы	<p>К лабораторной работе «Влияние режимов резания на шероховатость обработанной поверхности при токарной обработке»</p> <p>8. Изменяется ли шероховатость поверхности заготовки при неизменных режимах резания подлине заготовки?</p> <p>9. В каких пределах изменялись величины V, S, t в эксперименте?</p> <p>10. В чем суть определения шероховатости поверхности заготовки визуальным методом?</p>
---------	--	--

По дисциплине «Основы технологии машиностроения» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа предусматривает расчеты размерных цепей, расчеты припусков на занятиях. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов предполагает изучение литературы, подготовку к защите лабораторных и практических работ и выполнение курсового проекта.

