

Рубцовский индустриальный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ТФ

А.В. Сорокин

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.5 «Технологическая оснастка»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.05
Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств**

Направленность (профиль, специализация): **Технологии, оборудование и
автоматизация машиностроительных производств**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных
отношений**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал		В.В. Гриценко
Согласовал	Зав. кафедрой «ТиТМПП»	В.В. Гриценко
	руководитель направленности (профиля) программы	В.В. Гриценко

г. Рубцовск

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-1	Способен анализировать, разрабатывать и внедрять эффективные технологические процессы изготовления изделий машиностроения	ПК-1.5	Выбирает технологические базы и схемы базирования заготовок
ПК-2	Способен выбирать материалы, оборудование, средства технологического оснащения и автоматизации для реализации технологических процессов	ПК-2.3	Выбирает средства технологического оснащения для реализации технологических процессов
		ПК-2.4	Рассчитывает силы закрепления заготовок в приспособлении

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения, Детали машин и основы конструирования, Информатика, Математика для инженерных расчетов, Материаловедение, Начертательная геометрия и инженерная графика, Оборудование машиностроительных производств, Основы технологии машиностроения, Режущий инструмент, Резание материалов, Сопротивление материалов, Теоретическая механика, Теория механизмов и машин, Технологическая (производственно-технологическая) практика, Физика в машиностроении
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Автоматизация конструкторского и технологического проектирования, Анализ технологических процессов изготовления деталей, Выпускная квалификационная работа, Преддипломная практика, Проектирование машиностроительных производств, Системы автоматизированного проектирования технологических процессов, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Технологические основы автоматизированных производственных систем, Технологическое обеспечение автоматизированных производственных систем, Технология машиностроения

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	0	32	96	57

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 6

Лекционные занятия (16ч.)

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКЕ {беседа} (1ч.)

[1,2,5,6,7] 1.1 Понятие технологической оснастки как средства технологического оснащения для реализации технологических процессов. Роль технологической оснастки в подготовке производства. 1.2 Классификация приспособлений. 1.3 Задачи, решаемые с помощью приспособлений. 1.4 Влияние приспособлений на показатели точности изделий. 1.5 Особенности конструкций приспособлений в зависимости от типа производства.

2. ТИПОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И МЕХАНИЗМЫ СТАНОЧНЫХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ {беседа} (4ч.)[1,2,5,6,7]

2.1 Элементы конструкции станочных приспособлений. 2.2 Зажимные механизмы. 2.3 Самоцентрирующиеся устройства. 2.4 Элементы приспособлений для определения положения и направления инструментов. 2.5 Корпуса приспособлений. 2.6 Вспомогательные элементы.

3. ПОГРЕШНОСТЬ УСТАНОВКИ ЗАГОТОВОК В ПРИСПОСОБЛЕНИЯХ {беседа} (2ч.)[1,2,3,4]

3.1 Технологические базы и схемы базирования заготовок, погрешность базирования. 3.2 Погрешность закрепления. 3.3 Погрешность положения заготовки.

4. ВОЗМОЖНОСТИ УСТАНОВКИ ЗАГОТОВОК НА ПАЛЬЦЫ {беседа} (2ч.)

[1,2,5,6,7] 4.1 Условия возможности установки деталей на два цилиндрических пальца. 4.2 Условие возможности установки деталей на один цилиндрический и один срезанный пальцы. 4.3 Определение величины поворота детали при установке на пальцы.

5. КОНДУКТОРА {беседа} (2ч.)[1,2,5,6,7]

5.1 Кондукторные и направляющие втулки. 5.2 Расчет кондукторов.

6. ЗАЖИМНЫЕ УСТРОЙСТВА {беседа} (4ч.)[1,2,5,6,7]

6.1 Правила закрепления заготовок, силы закрепления заготовок в приспособлении. 6.2

Порядок расчета зажимных устройств. 6.3 Составление расчетной схемы и исходного уравнения для расчета зажимного усилия. 6.4 Выбор величины коэффициента трения. 6.5 Выбор величины коэффициента надежности закрепления. 6.6 Конструкция и расчет контактных элементов для реализации сил зажима. 6.7 Определение силы зажима, развиваемой с помощью винтовых элементов. 6.8 Расчеты клиновых и эксцентриковых зажимных устройств. 6.9 Силы зажима, создаваемые с помощью рычажных зажимных устройств (прихватов). 6.10 Цанговые зажимы. 6.11 Комбинированные зажимы.

7. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ {беседа} (1ч.)[1,2,5,6,7] 7.1 Содержание основных этапов проектирования. 7.2 Расчет приспособлений на точность. 7.3 Посадочные места станков. 7.4 Установка приспособлений на токарных, револьверных и круглошлифовальных станках. 7.5 Установка приспособлений на фрезерных станках. 7.6 Разработка технического проекта. 7.7 Оформление сборочного чертежа.

Практические занятия (32ч.)

1. Изучение исходных данных.(4ч.)[1,2,3,4,8] Изучение задания на проектирование технологической карты на операцию, данных о станке, нормативной и справочной информации, альбомов типовых приспособлений и других материалов, разработка технического задания на проектирование.

2. Разработка вариантов конструктивных схем приспособления.(4ч.)[1,2,3,4,8] Разработка двух-трех вариантов конструктивных схем приспособления.

3. Техничко-экономические расчёты при проектировании приспособлений.(8ч.)[1,2,3,4,8] 1. Расчёт приспособления на точность. 2. Расчёт экономической эффективности применения приспособления. 3. Расчёт надёжности закрепления заготовки.

4. Разработка конструкции приспособления.(8ч.)[1,2,3,4,8] Разработка и оформление сборочного чертежа приспособления.

5. Расчёт прочности деталей и узлов приспособления.(8ч.)[1,2,3,4,8] Выполнение расчета на прочность двух-трех основных деталей приспособления.

Самостоятельная работа (96ч.)

1. Проработка теоретического материала(10ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13]

2. Подготовка к практическим занятиям(10ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13]

3. Выполнение курсовой работы(40ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13]

4. Подготовка к экзамену, сдача экзамена(36ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13]

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам, электронной библиотеке АлтГТУ

и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Гриценко В.В. Технологическая оснастка: учебное пособие для студентов направления «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» всех форм обучения / В.В. Гриценко; Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск: РИИ, 2019. – 73 с. URL:https://edu.rubinst.ru/resources/books/Gritsenko_V.V._Tekhnologicheskaya_osnastka_UP_2019.pdf (дата обращения 30.08.2021)

2. Матвеев, В.Н. Технологическая оснастка: [текст]:учеб. пособие/ В.Н. Матвеев, А.П. Абызов, Н.А. Чемборисов. - Старый Оскол: ТНТ, 2012. - 232 с. (10 экз.)

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Горохов, В.А. Проектирование и расчет приспособлений: [текст]: Учебник/ В.А. Горохов, А.Г. Схиртладзе. - Старый Оскол: ТНТ, 2011. - 304 с. (25 экз.)

4. Унянин, А. Н. Технологическая оснастка / А. Н. Унянин, В. Ф. Гурьянихин, Е. М. Булыжев. — Ульяновск : Ульяновский государственный технический университет, 2022. — 174 с. — ISBN 978-5-9795-2192-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121282.html> (дата обращения: 04.05.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6.2. Дополнительная литература

5. Горошкин, А.К. Приспособления для металлорежущих станков: Справочник/ А.К. Горошкин. - Изд. 7-е, перераб. и доп. - М.: Машиностроение , 1979. - 303 с. (14 экз.)

6. Мычко, В. С. Основы технологии машиностроения : учебное пособие / В. С. Мычко. — Минск : Вышэйшая школа, 2011. — 382 с. — ISBN 978-985-06-2014-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/20244.html> (дата обращения: 16.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Технология машиностроения : вопросы и ответы. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов / составители А. Е. Афанасьев [и др.]. — Саратов : Вузовское образование, 2015. — 88 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/29275.html> (дата обращения: 16.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Справочник технолога - машиностроителя: [текст], Т.2/ Ред. А.Г. Косилова, Р.К. Мещерякова. - М.: Машиностроение , 1985. - 496 с. (67 экз.)

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

9. и-Маш (<http://www.i-mash.ru/predpr/filtr/cat/26>) Специализированный информационно-аналитический интернет-ресурс, посвященный машиностроению. Публикует новости, статьи, нормативные документы отрасли (ГОСТы, ГОСТы Р, стандарты, ИСО, ТУ, ОСТы и др.), хранит и собирает актуальную информацию о предприятиях (каталог машиностроительных заводов и предприятий, отсортированный по фильтрам), является открытой площадкой для общения специалистов машиностроения.

10. Первый машиностроительный портал: Информационно-поисковая система <http://www.1bm.ru>. Библиотека портала включает: ГОСТы, ОСТы, ТУ (оперативный доступ к нормативным документам), каталоги предприятий. Представлены: Каталоги предприятий, Марочник металлов и сплавов, выставлены бесплатные программы, тендеры, реклама. Требуется регистрация.

11. Портал машиностроения. Источник отраслевой информации <http://www.mashportal.ru/main.aspx>. Содержит большое количество постоянно обновляемой и полезной информации в области машиностроения (о мероприятиях, проведенных и проводимых исследованиях, предприятиях машиностроения). На страницах портала представлены новостные и аналитические материалы по экономике отрасли, а также по методикам и решениям в области управления, маркетинга, разработки продукции, производства, снабжения и продаж в машиностроении.

12. Техническая литература <http://techliter.ru>. Содержит учебные и справочные пособия, инженерные программы, калькуляторы, марочники.

13. Вестник машиностроения http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya/. Старейший в России и наиболее авторитетный научно-технический и производственный журнал. В журнале освещаются вопросы развития разных отраслей машиностроения, разработки, создания, внедрения новой техники, технологий, материалов.

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть

Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Технологическая оснастка»

1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-1: Способен анализировать, разрабатывать и внедрять эффективные технологические процессы изготовления изделий машиностроения	Курсовая работа; экзамен	Контролирующие материалы для защиты курсовой работы; комплект контролирующих материалов для экзамена
ПК-2: Способен выбирать материалы, оборудование, средства технологического оснащения и автоматизации для реализации технологических процессов	Курсовая работа; экзамен	Контролирующие материалы для защиты курсовой работы; комплект контролирующих материалов для экзамена

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Технологическая оснастка».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Технологическая оснастка» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал (основной и дополнительный), системно и грамотно излагает его, осуществляет полное и правильное выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций, способен ответить на дополнительные вопросы.	75-100	<i>Отлично</i>
Студент освоил изучаемый материал, осуществляет выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций с не принципиальными ошибками.	50-74	<i>Хорошо</i>
Студент демонстрирует освоение только основного материала, при выполнении	25-49	<i>Удовлетворительно</i>

заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций допускает отдельные ошибки, не способен систематизировать материал и делать выводы.		
Студент не освоил основное содержание изучаемого материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	<25	<i>Неудовлетворительно</i>

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами

1.Задание: Применяя способность выбирать технологические базы и схемы базирования заготовок, выберите правильные ответы на представленные ниже вопросы:

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способен анализировать, разрабатывать и внедрять эффективные технологические процессы изготовления изделий машиностроения	ПК-1.5 Выбирает технологические базы и схемы базирования заготовок

1.1. Процесс придания заготовке определённого положения в пространстве, относительно выбранной системы координат и ее закрепления называется:

Ответ: 1) установкой; 2) базированием; 3) ориентацией.

1.2. Отклонение фактически достигнутого положения заготовки от требуемого называется:

Ответ: 1) погрешностью базирования; 2) погрешностью установки; 3) погрешностью установки приспособления на станке.

1.3 Погрешность базирования возникает из-за:

Ответ: 1) совмещения измерительной и технологической баз; 2) несовмещения измерительной и технологической баз; 3) несовмещения конструкторской и технологической баз.

1.4. Расстояние между предельными положениями проекций измерительной базы на направление выполняемого размера представляет собой:

Ответ: 1) погрешность базирования; 2) погрешность закрепления; 3) погрешность установки приспособления на станке.

1.5. К погрешности базирования добавляется величина проекции смещения измерительной базы на направление выполняемого размера в случае:

Ответ: 1) базирования на опорные планки; 2) базирования в охватывающие поверхности; 3) базирования на охватываемые поверхности.

1.6 При базировании в охватывающие или на охватываемые поверхности смещение обусловлено:

Ответ: 1) зазором между технологической базой и установочным элементом; 2) зазором между измерительной базой и установочным элементом; 3) зазором между конструкторской базой и установочным элементом.

1.7 Погрешность базирования не возникает при выполнении данных размеров:

Ответ: 1) линейных; 2) диаметральных; 3) угловых.

1.8 На третьем этапе проектирования приспособления производится:

Ответ: 1) выбор технологических баз; 2) выбор конструкторских баз; 3) выбор вида заготовки и марка материала.

1.9 При обработке заготовок в приспособлениях на настроенных станках можно выделить следующие основные независимые составляющие погрешности:

Ответ: 1) погрешность станка в ненагруженном состоянии, вызываемая погрешностями изготовления и сборки его деталей, узлов и их износом; 2) погрешность станка в нагруженном состоянии, вызываемая погрешностями изготовления и сборки его деталей, узлов и их износом; 3) погрешность расположения опорных поверхностей относительно посадочных поверхностей приспособления.

1.10 При такой установке приспособления на токарный станок на корпусе приспособления должна быть выполнена посадочная поверхность в виде хвостовика с конусом Морзе:

Ответ: 1) установка на шпиндель; 2) установка в отверстие шпинделя; 3) установка в центрах.

2.Задание: Применяя способность выбирать средства технологического оснащения для реализации технологических процессов, выберите правильные ответы на представленные ниже вопросы:

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-2 Способен выбирать материалы, оборудование, средства технологического оснащения и автоматизации для реализации технологических процессов	ПК-2.3 Выбирает средства технологического оснащения для реализации технологических процессов

2.1. Совокупность приспособлений, режущих и мерительных инструментов называется:
Ответ: 1) технологической оснасткой; 2) металлорежущей оснасткой; 3) производственной оснасткой.

2.2. Приспособления, используемые в основном для придания правильного положения соединяемых деталей в пространстве, называются:

Ответ: 1) установочные; 2) сборочные; 3) транспортные.

2.3. При применении переналаживаемой технологической оснастки регламентируются следующие требования к ней:

Ответ: 1) высокий уровень программного обеспечения техпроцесса; 2) высокий механизации и автоматизации; 3) высокий уровень унификации, стандартизации и агрегатирования.

2.4. Вспомогательные устройства, используемые при механической обработке, сборке и контроле изделий в машиностроении называются:

Ответ: 1) приспособлениями; 2) станочными приспособлениями; 3) вспомогательными инструментами.

2.5. По функциональному назначению элементы приспособлений делят на:

Ответ: 1) установочные; 2) направляющие; 3) разметочные.

2.6. Опорные элементы можно разделить на следующие группы:

Ответ: 1) группу основных опор; 2) группу вспомогательных опор; 3) группу направляющих опор.

2.7. Рабочие поверхности установочных элементов должны быть:

Ответ: 1) максимальных размеров; 2) средних размеров; 3) небольших размеров.

2.8. Для направления расточных скалок при большом диаметре обработки и высоких скоростях резания применяют:

Ответ: 1) вращающиеся кондукторные втулки; 2) неподвижные кондукторные втулки; 3) неподвижные направляющие втулки.

2.9. Постоянные кондукторные втулки относятся к:

Ответ: 1) вращающимся кондукторным втулкам; 2) неподвижным кондукторным втулкам; 3) неподвижным направляющим втулкам.

2.10. Быстросменные кондукторные втулки относятся к:

Ответ: 1) вращающимся кондукторным втулкам; 2) неподвижным кондукторным втулкам; 3) неподвижным направляющим втулкам.

3.Задание: Применяя умение рассчитывать силы закрепления заготовок в приспособлении, выберите правильные ответы на представленные ниже вопросы:

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-2 Способен выбирать материалы, оборудование, средства технологического оснащения и автоматизации для реализации технологических процессов	ПК-2.4 Рассчитывает силы закрепления заготовок в приспособлении

3.1. Для уменьшения величины зажимного усилия при закреплении заготовки необходимо выбрать такой способ её базирования, при котором:

Ответ: 1) сила резания была бы направлена на какой-либо из опорных элементов, расположенных на линии действия этой силы; 2) сила резания была бы направлена на какой-либо из опорных элементов, расположенных перпендикулярно линии действия этой силы; 3) сила резания была бы направлена на какой-либо из опорных элементов, расположенных противоположно линии действия этой силы.

3.2. В целях устранения деформации заготовки при закреплении точку приложения зажимного усилия надо выбирать так:

Ответ: 1) чтобы линия его действия совпадала с опорной поверхностью опорного элемента; 2) чтобы линия его действия пересекала опорную поверхность опорного элемента; 3) чтобы линия его действия находилась рядом с опорной поверхностью опорного элемента.

3.3. Рассредоточение зажимного усилия достигается применением в зажимных устройствах:

Ответ: 1) гидравлического привода; 2) пневматического привода; 3) контактных элементов соответствующей конструкции.

3.4. Для уменьшения вибраций и деформаций заготовки под действием силы резания следует повышать жёсткость системы «заготовка – приспособление» путём:

Ответ: 1) увеличения числа мест зажатия заготовки; 2) приближения мест зажатия заготовки к обрабатываемым поверхностям; 3) уменьшения числа мест зажатия заготовки.

3.5. К первой группе относятся зажимные устройства, имеющие в своём составе:

Ответ: 1) ручного силового механизма; 2) силовой механизм и привод; 3) вакуумные и магнитные устройства.

3.6. Ко второй группе относятся зажимные устройства, имеющие в своём составе:

Ответ: 1) ручного силового механизма; 2) силовой механизм и привод; 3) вакуумные и магнитные устройства.

3.7. К третьей группе относятся зажимные устройства, имеющие в своём составе:

Ответ: 1) ручного силового механизма; 2) силовой механизм и привод; 3) вакуумные и магнитные устройства.

3.8. Формулы для расчёта зажимного усилия, обеспечивающего надёжное закрепление заготовки получают на основании решения:

Ответ: 1) уравнений статики; 2) уравнений динамики; 3) уравнений динамического баланса.

3.9. Если контактный элемент в виде плоскости соприкасается с обработанной поверхностью заготовки коэффициент трения можно принять равным:

Ответ: 1) 0,18...0,3; 2) 0,10...0,15; 3) 0,5...0,8.

3.10. При зажиме торцовой частью винта величина силы зажима зависит от:

Ответ: 1) диаметра винта; 2) формы торца винта; 3) формы поверхности, на которую опирается винт.

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.