

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего**  
**образования**  
**«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.**  
**Устинова»**  
**(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по образовательной  
деятельности и цифровизации

\_\_\_\_\_ А.Е.  
подпись Шашурин

«12» января 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОПЦ.12 Технологическое оборудование**

Для специальности  
среднего профессионального образования  
**15.02.09 АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Рабочая программа учебной дисциплины ОПЦ.12 Технологическое оборудование разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего профессионального образования по специальности 15.02.09 АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.

Организация-разработчик:  
БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

РАССМОТРЕНО  
Учебно-методическим советом БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова  
Протокол заседания УМС № 371 от «10» января 2024г.

Председатель УМС \_\_\_\_\_/А.Е. Шашурин/

СОГЛАСОВАНО  
Начальник методического управления

\_\_\_\_\_/У.М. Сталькина /

10 января 2024г.

**Разработчики:**  
\_\_\_\_\_/ Н.Л. Соловьева

**Рецензенты:**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	9
4. РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ .....	10
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	12

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1 Область применения программы**

Программа учебной дисциплины ОПЦ.12 «Технологическое оборудование» предназначена для изучения деталей и механизмов металлорежущих, токарных, фрезерных станков в образовательных организациях, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования при подготовке специалистов среднего звена с учетом профиля получаемого профессионального образования.

### **1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Программа учебной дисциплины ОПЦ.12 «Технологическое оборудование» изучается в разделе учебного плана и относится общепрофессиональный циклу. На изучение дисциплины отводится **72 часа**.

### **1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины, обучающиеся должны

#### **уметь:**

читать кинематические схемы; -осуществлять рациональный выбор технологического оборудования для выполнения технологического процесса;

#### **знать:**

- классификацию и обозначение металлорежущих станков; - назначения, область применения, устройство, принцип работы, наладку и технологические возможности станков, в т. ч с числовым программным управлением (ЧПУ) -назначение, область применения, устройство, технологические возможности роботехнических комплексов (РТК), гибких производственных модулей (ГПМ), гибких производственных систем (ГПС)

В результате освоения учебной дисциплины должны быть сформированы:

*общие компетенции, включающие в себя способность:*

ОК 01. - Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 09. – Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;

*профессиональные компетенции, включающие в себя способность:*

ПК 2.2. – Разрабатывать с помощью CAD/CAM систем управляющие программы для технологического оборудования.

ПК 2.3. – Осуществлять проверку реализации и корректировки управляющих программ на технологическом оборудовании.

**1.4. Количество часов на освоение учебной дисциплины:** максимальной учебной нагрузки обучающегося 72 часов, в том числе обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 65 часов, самостоятельной – 1 час.

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Объем учебной дисциплины</b>	<b>72</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	39
практические занятия	26
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1</b>
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>6</b>

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Терминология и методология в автоматизированном проектировании технологических процессов</b>			
Тема 1. Введение. Общие понятия, определения и обозначение.	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Изучение назначений и классификаций металлорежущих станков. 2. Изучение кинематических схем. Изучение условных обозначений. 3. Изучение видов передач, применяемых в станках. 4. Изучение циклового программного управления станками. 5. Изучение технико-экономических показателей технологического оборудования. 6. Изучение числового программного управления для автоматизированного оборудования.	5	ОК 01, ОК 09, ПК 2.2, ПК 2.3
	<b>Практические занятия</b> 1. Построение кинематических схем с применением условных графических обозначений. 2. Расчет передаточного отношения для различных видов передач.	3	
Тема 2. Типовые детали и механизмы металлорежущих станков.	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Ознакомление с базовыми деталями станков. Станины и направляющие. 2. Изучение приводов станков. 3. Шпиндели и опоры. 4. Изучение коробок подач и скоростей. 5. Изучение назначения и принципа работы муфт и тормозов. 6. Изучение планетарных передач. 7. Изучение блокировочных устройств. 8. Изучение реверсивных механизмов	5	ОК 01, ОК 09, ПК 2.2, ПК 2.3
	<b>Практические занятия</b> 1. Изучение назначения и видов профиля станин. 2. Изучение видов приводов металлорежущих станков	3	
Тема 3. Электрооборудование, гидрооборудование	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Общие сведения. Ознакомление с принципом работы электродвигателей. 2. Изучение назначения насосов. 3. Изучение назначения гидроаппаратуры.	5	ОК 01, ОК 09, ПК 2.2, ПК 2.3

металлорежущих станков.	<b>Практические занятия</b> 1. Изучение различных конструкций гидроцилиндров. Изучение различных видов насосов 2. Построение гидравлических схем станков с применением условных обозначений.	4	
Тема 4 Токарные станки	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Классификации токарных станков. Общие сведения. Назначение, устройство, принцип работы и порядок наладки, техническая документация, порядок эксплуатации. 2. Ознакомление с основными узлами станков и их назначением. Изучение токарных полуавтоматов и автоматов. Изучение приспособлений к станкам. 3. Ознакомление с видами инструментов, применяемых на этих станках. Изучение наладки станков	5	ОК 01, ОК 09, ПК 2.2, ПК 2.3
	<b>Практические занятия</b> Расчет частоты вращения шпинделя токарно-винторезного станка мод.16K20	4	
Тема 5 Сверлильно-расточные станки. Резьбообрабатывающие и зубообрабатывающие станки	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Сверлильные и расточные станки: назначение, устройство, принцип работы и порядок наладки, основные типы, область применения, техническая документация, порядок эксплуатации. 2. Ознакомление с приспособлением и с инструментом, применяемым на данных станках. 3. Ознакомление с резьбофрезерными, с резьбошлифовальными, с гайконарезными и с резьбонакатными станками.	5	ОК 01, ОК 09, ПК 2.2, ПК 2.3
	<b>Практические занятия</b> Изучение устройства и принципа работы сверлильных станков. Изучение различных методов нарезания резьбы.	4	
Тема 6 Фрезерные станки.	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Ознакомление с классификацией фрезерных станков: Назначение, устройство, принцип работы и порядок наладки, техническая документация, порядок эксплуатации фрезерных станков. 2. Изучение консольно-фрезерных, вертикально-фрезерных, продольно-фрезерных и шпоночно-фрезерных станков. Изучение делительных головок. Изучение приспособлений, которые применяются на фрезерных станках.	6	ОК 01, ОК 09, ПК 2.2, ПК 2.3
	<b>Практические занятия</b> Изучение устройства и принципа работы фрезерных станков. Изучение технической характеристики и кинематической схемы фрезерного станка.	4	

Тема 7 Шлифовальные станки.	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Ознакомление с классификацией шлифовальных станков. Общие сведения. Назначение, устройство, принцип работы и порядок наладки, техническая документация, порядок эксплуатации шлифовальных станков. 2. Изучение круглошлифовальных, внутришлифовальных, плоскошлифовальных, притирочных и хонинговальных станков. 3. Ознакомление с режущим инструментом, применяемым на шлифовальных станках. 4. Ознакомление с приспособлениями, которые применяются на шлифовальных станках	6	ОК 01, ОК 09, ПК 2.2, ПК 2.3
	<b>Практические занятия</b> Решение задач по определению частоты вращения шпинделя шлифовального круга; по определению окружной скорости вращения шлифовального круга по определению подачи шлифовального круга при шлифовании детали.	4	
<b>Промежуточная аттестация</b>		6	
<b>Всего:</b>		<b>108</b>	



### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

**Учебные аудитории**, оснащенные посадочными местами по количеству обучающихся; рабочим местом преподавателя, доской учебной, дидактическими пособиями; программным обеспечением; видеофильмами; техническими средствами: видеооборудование (мультимедийный проектор с экраном или телевизор, или интерактивная доска); экран, проектор

Лаборатория «Технологии автоматизации машиностроения, технологического оборудования и приспособлений»

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

##### **3.2.1 Литература**

###### **Основная:**

1. Технологические процессы в машиностроении [Электронный ресурс] : учебник для СПО / - Электрон. текстовые дан. - Москва : Юрайт, 2023. - 564 с. - (ЭБС Юрайт). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513535> (дата обращения: 11.01.2024).
2. Технология машиностроения [Электронный ресурс] : учебник для СПО / - Электрон. текстовые дан. - Москва : Юрайт, 2023. - 351 с. - (ЭБС Юрайт). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518121> (дата обращения: 10.01.2024).

###### **Дополнительная:**

1. Технология машиностроения: сборка и монтаж [Электронный ресурс] : учебное пособие для СПО / Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Юрайт, 2023. - с. - (ЭБС Юрайт). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514793> (дата обращения: 12.01.2024)
2. Аддитивные технологии в производстве изделий аэрокосмической техники [Электронный ресурс] : учебное пособие для СПО / А. Л. Галиновский, Е. С. Голубев, Н. С. Коберник, А. С. Филимонов. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Юрайт, 2023. - 145 с. - (ЭБС Юрайт). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/533898> (дата обращения: 10.01.2024).

##### **3.2.2 Интернет-ресурсы:**

1. ЭБС Издательства «ЮРАЙТ»: <http://biblio-online.ru>
2. Электронная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ»: <http://library.voenmeh.ru>
3. ЭБС Издательства «ЛАНЬ»: <http://e.lanbook.com/>

#### **4. РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ**

1. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (при наличии контингента) может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа, подразумевающая две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала, и углубленное изучение материала, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

2. Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине:

- С нарушением слуха: в печатной форме, в форме электронного документа;
- С нарушением зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа;
- С нарушением опорно-двигательного аппарата: в печатной форме, в форме электронного документа;

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения: мультимедийное оборудование с возможностью экранного увеличения для студентов с нарушением зрения, источники питания для индивидуальных технических средств.

Используется программа невидимого доступа к информации IPRbooks WV Reader.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом ограничений их здоровья.

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины «Технологическое оборудование» осуществляется преподавателем в процессе проведения самостоятельных работ, практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Уметь: <ul style="list-style-type: none"><li>• читать кинематические схемы;</li><li>• осуществлять рациональный выбор технологического оборудования для выполнения технологического процесса</li></ul> Знать: <ul style="list-style-type: none"><li>• классификацию и обозначение металлорежущих станков;</li><li>• назначение, область применения, устройство, принцип работы, наладку и технологические возможности металлорежущих станков, в т.ч. с числовым программным управлением (ЧПУ);</li><li>• назначение, область применения, устройство, технологические возможности робототехнических комплексов (РТК), гибких производственных модулей (ГПМ), гибких производственных систем (ГПС).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Строит кинематических схемы типовых механизмов</li><li>• Рассчитывает передаточное отношение различных видов передач</li><li>• Знает виды приводов металлорежущих станков</li><li>• Строит гидравлические схемы станков с применением условных обозначений</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• практические занятия</li><li>• выполнение самостоятельных работ</li><li>• тестирование</li><li>• контрольные работы</li><li>• экзамен</li></ul>

Форма итогового контроля по учебной дисциплине – ОП.13 «Технологическое оборудование» - Экзамен.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ОК 01. - Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 09. – Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;

ПК 2.2. – Разрабатывать с помощью CAD/CAM систем управляющие программы для технологического оборудования.

ПК 2.3. – Осуществлять проверку реализации и корректировки управляющих программ на технологическом оборудовании.

№	Вопрос	Ответ	Компетенция
1	К какой степени универсальности можно отнести станки изготавливающие большие партии деталей одного типа? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Специализированные</li> <li>• Универсальные</li> <li>• Специальные</li> </ul>	Специальные	ОК 01
2	Что понимают под главным движением резания при точении? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Вращательное движение заготовки, происходящее с наибольшей скоростью в процессе резания и определяющее скорость снятия материала срезаемого слоя</li> <li>• Прямолинейное поступательное движение инструмента, скорость которого меньше скорости главного движения резания, предназначенное для того, чтобы распространить отделение слоя материала на всю обрабатываемую поверхность</li> <li>• Движение связанные с установкой и закреплением заготовки, подводом и отводом инструмента, включением привода</li> </ul>	Вращательное движение заготовки, происходящее с наибольшей скоростью в процессе резания и определяющее скорость снятия материала срезаемого слоя	ОК 01
3	Коробка передач предназначена... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Для регулировки скорости движения исполнительных звеньев</li> <li>• Для изменения скорости движения подачи или подачи на оборот</li> <li>• Совокупность устройств, приводящих в движение рабочие органы металлорежущих станков</li> </ul>	Для изменения скорости движения подачи или подачи на оборот	ОК 01
4	Какой из перечисленных механизмов относят к бесступенчатому приводу? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Для изменения направления движения в механизмах станка</li> <li>• Для уменьшения потерь в механизме при торможении</li> <li>• Для предотвращения ошибочного включения в работу какого-либо механизма</li> </ul>	Для предотвращения ошибочного включения в работу какого-либо механизма	ОК 01
5	Муфты, не допускающие разъединения валов при эксплуатации <ul style="list-style-type: none"> <li>• Самодействующие</li> </ul>	Тороидальные Цепные Карданные	ОК 01

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Управляемые</li> <li>• Тороидальные</li> <li>• Цепные</li> <li>• Карданные</li> </ul>		
6	<p>Муфты, допускающие разъединение валов при эксплуатации</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Синхронные</li> <li>• Асинхронные</li> <li>• Центробежные</li> <li>• Цепные</li> <li>• Кулачково-дисковые</li> </ul>	Синхронные Асинхронные Центробежные	ОК 09
7	<p>Муфты, используемые при переключении передач при движении автомобиля</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Синхронные</li> <li>• Асинхронные</li> <li>• Фрикционные</li> <li>• Цепные</li> <li>• Карданные</li> </ul>	Асинхронные Фрикционные	ОК 09
8	<p>Отметьте самодействующие или автоматические муфты</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Предохранительные</li> <li>• Обгонные</li> <li>• Центростремительные</li> <li>• Кулачково-дисковые</li> <li>• Центробежные</li> </ul>	Центробежные Обгонные	ОК 09
9	<p>Какую нагрузку может воспринимать изображенный подшипник</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Только спиральную</li> <li>• Только радиальную</li> <li>• Только осевую</li> <li>• Только окружную</li> <li>• Все нагрузки в пределах, не превышающих расчётную долговечность</li> </ul>	Только радиальную	ОК 09
10	<p>Машины предназначены для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Увеличения точности и скорости проектирования деталей;</li> <li>• Увеличения мощности при обработке резанием особо прочных материалов;</li> <li>• Анализа и обработки разведывательной информации</li> <li>• Преобразования композитных и неорганических материалов;</li> <li>• Выполнения целесообразных движений с целью облегчения или исключения ручного труда рабочего человека при выполнении технологических операций</li> </ul>	Преобразования композитных и неорганических материалов; Выполнения целесообразных движений с целью облегчения или исключения ручного труда рабочего человека при выполнении технологических операций	ОК 09
11	<p>Из приведенного списка выберите достоинства подшипников скольжения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Малый диаметральный габарит;</li> <li>• Большой осевой габарит</li> <li>• Хорошая восприимчивость к динамическим</li> </ul>	Простота конструкции и низкая стоимость Хорошая восприимчивость к динамическим Малый диаметральный габарит;	ПК 2.2

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Простота конструкции и низкая стоимость</li> <li>• Использование в подшипнике антифрикционных</li> </ul>		
12	<p>Антифрикционные материалы используют:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• При изготовлении асинхронных муфт;</li> <li>• При изготовлении червячных передач;</li> <li>• При изготовлении направляющих прямолинейного</li> <li>• При изготовлении подшипников скольжения;</li> <li>• При изготовлении резьбовых крепёжных деталей.</li> </ul>	<p>При изготовлении подшипников скольжения;</p> <p>При изготовлении направляющих прямолинейного</p> <p>При изготовлении червячных передач;</p>	ПК 2.2
13	<p>Основной причиной выхода из строя подшипников скольжения является</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Растрескивание вкладыша</li> <li>• Усталостное выкрашивание вкладыша</li> <li>• Износ поверхности цапфы вала</li> <li>• Износ рабочей поверхности вкладыша</li> <li>• Отслаивание антифрикционного покрытия</li> </ul>	Износ рабочей поверхности вкладыша	ПК 2.2
14	<p>Валы предназначены для...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• соединения вращающихся деталей</li> <li>• поддержания вращающихся деталей</li> <li>• обеспечения синхронности вращения деталей</li> <li>• передачи крутящего момента и поддержания</li> </ul>	передачи крутящего момента и поддержания	ПК 2.2
15	<p>Главными критериями работоспособности валов являются...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• твёрдость, коррозионная стойкость</li> <li>• прочность, жёсткость</li> <li>• теплостойкость, виброустойчивость</li> <li>• износостойкость, жёсткость</li> </ul>	прочность, жёсткость	ПК 2.2
16	<p>Под нагрузкой в валах возникают напряжения...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контактные и смятия</li> <li>• изгиба и кручения</li> <li>• растяжения и сжатия</li> <li>• сжатия и сдвига</li> </ul>	изгиба и кручения	ПК 2.3
17	<p>В машиностроении для изготовления валов используют следующие материалы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Чугуны</li> <li>• Латунь</li> <li>• углеродистые стали</li> <li>• легированные стали</li> <li>• алюминиевые сплавы</li> </ul>	углеродистые стали легированные стали	ПК 2.3

18	При проектировочном расчёте валов учитывают: <ul style="list-style-type: none"> <li>• крутящий момент</li> <li>• изгибающий момент</li> <li>• эквивалентный момент</li> <li>• циклические изменения касательных и нормальных напряжений</li> </ul>	крутящий момент	ПК 2.3
19	Как рассчитываются подвижные оси на прочность? <ul style="list-style-type: none"> <li>• только на кручение</li> <li>• только на изгиб</li> <li>• на совместное действие</li> </ul>	только на изгиб	ПК 2.3
20	Валы передач работают на... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Кручение</li> <li>• Изгиб</li> <li>• изгиб и растяжение</li> <li>• изгиб и кручение</li> </ul>	изгиб и кручение	ПК 2.3