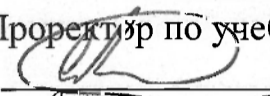


Учреждение образования  
«Белорусский государственный технологический университет»

Контрольный экземпляр

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе БГТУ  
 С.А.Касперович  
«24» 05 2015 г.  
Регистрационный № УД- 55 /уч.

### ДЕТАЛИ МАШИН

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности:

1 – 46 01 02 «Технология деревообрабатывающих производств.

2015



Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования специальности 1 – 46 01 02 «Технология деревообрабатывающих производств» (постановление МО № 88 от «30» августа 2013 г.).

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

В.Н.Основин, заведующий кафедрой механики материалов и деталей машин учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», кандидат технических наук, доцент.

С.П.Мохов, заведующий кафедрой лесных машин и технологии лесозаготовок учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат технических наук, доцент.

**СОСТАВИТЕЛИ:**

С.Е.Бельский, заведующий кафедрой деталей машин и подъемно-транспортных устройств учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат технических наук, доцент.

М.Н.Пищов, доцент кафедры деталей машин и подъемно-транспортных устройств учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат технических наук.

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой деталей машин и подъемно-транспортных устройств учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» (протокол № 8 от «10» апреля 2015 г.);

Методической комиссией факультета технологии и техники лесной промышленности учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» (протокол № 8 от «16» 04 2015 г.).

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### **Актуальность изучения учебной дисциплины**

Курс «Детали машин» содержит описание наиболее распространенных деталей и их соединений, являющихся общими для машин большинства отраслей машиностроения, а также изложение методов расчета. Знание этих вопросов необходимо специалистам деревообрабатывающих производств при проектировании и эксплуатации современного технологического оборудования.

Программа разработана в соответствии с требованиями образовательного стандарта специальности 1 – 46 01 02 «Технология деревообрабатывающих производств».

### **Цели и задачи дисциплины**

Целью дисциплины является научить будущего специалиста правильно выбирать конструкцию, конструкционные материалы и рассчитывать детали машин, работающие в различных эксплуатационных условиях под действием статических и динамических нагрузок, при различных режимах нагружения с учетом условий и заданного срока эксплуатации изделия.

#### **Задачи:**

- научить студентов выбирать расчетные схемы реальных деталей;
- производить расчет типовых элементов на прочность, жесткость и устойчивость;
- сравнивать варианты исполнения и по заданным параметрам получать оптимальное решение;
- обеспечить знания и навыки по расчету и конструированию деталей, узлов и приводов общемашиностроительного назначения.

### **Требования к освоению учебной дисциплины**

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- причины разрушения материалов, деталей и конструкций;
- методики расчетов на прочность при различных видах деформаций;
- показатели узлов и машин (к.п.д., габаритные размеры, масса, точность и плавность работы и др.);
- конструкционный типаж, материалы и способы изготовления деталей машин общего назначения;

#### **уметь:**

- выбирать конструкционные материалы и конструктивные формы, обеспечивающие показатели надежности, долговечности и безопасности конструкций и узлов оборудования;
- выбирать наиболее рациональные варианты передач и приводов;

- выполнять расчеты и разрабатывать техническую документацию для реализации заданных схем машин и механизмов.

**владеть:**

- навыками машиностроительного чертёжа, свободно читать и выполнять чертежи любой сложности;

- методиками расчета деталей и узлов машин.

Изучение дисциплины «Детали машин» способствует развитию у студентов следующих компетенций:

**академических:**

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

- АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

- АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

- АК-4. Уметь работать самостоятельно.

- АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

**профессиональных:**

- ПК-1. Осуществлять производственную деятельность по техническому и технологическому обеспечению производства, выбирать формы и методы его организации.

- ПК-2. Применять эффективную организацию производственных процессов, включая рациональное построение производственных систем.

- ПК-6. Разрабатывать проекты производственных процессов и реконструкции действующих деревообрабатывающих предприятий.

**Структура содержания учебной дисциплины**

На изучение дисциплины отводится всего 219 часов. Для успешного освоения дисциплины студентам необходимы знания по высшей математике, инженерной графике, начертательной геометрии. Распределение по видам занятий следующее: аудиторных (всего) 119 часов, из них: лекций – 68 часов, практических занятий – 17 часов, лабораторных занятий – 34 часа. Распределение по семестрам следующее: 5 семестр: лекции – 40 ч., практические занятия – 10 ч., лабораторные занятия – 18 ч.; 6 семестр: лекции – 28 ч., практические занятия – 7 ч., лабораторные занятия – 16 ч.

Зачет – 5 семестр, экзамен – 6 семестр, курсовой проект – 6 семестр.

Форма получения высшего образования – дневная.

Знания, полученные в результате изучения дисциплины «Детали машин», необходимы в дальнейшем для изучения дисциплины «Конструирование изделий из древесины», «Транспортные системы и оборудование в деревообработке», «Деревообрабатывающие станки и автоматические линии».

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### ВВЕДЕНИЕ

Предмет курса «Детали машин», его место и значение для подготовки инженеров-механиков.

Детали машин и их классификация. Требования, предъявляемые к машинам. Критерии работоспособности и надежности деталей машин. Пути повышения надежности.

Виды нагрузки и напряжений в деталях машин.

Машиностроительные материалы: черные, цветные металлы и их сплавы. Пластмассы. Термическая обработка деталей.

### Раздел 1. Механические передачи

**Тема 1.1.** Основные понятия. Механические передачи, их виды и краткая сравнительная характеристика. Кинематические и энергетические параметры передач.

**Тема 1.2.** зубчатые передачи. Общие сведения. Классификация. Теория эвольвентного зацепления. Геометрические параметры и расчет эвольвентных прямозубых, косозубых, шевронных, конических передач и передачи с зацеплением Новикова. Кинематика передач. Силы в зацеплении. Виды повреждений зубьев и основы их расчетов на выносливость по контактному и изгибному напряжениям. Материалы, термообработка и допускаемые напряжения. Конструкции зубчатых колес. Особенности расчета и проектирования планетарных и волновых передач.

**Тема 1.3.** Червячные передачи. Общие сведения. Классификация. Кинематика и геометрия. Силы в зацеплении. Расчет по контактному и изгибному напряжениям. Тепловой расчет червячного редуктора.

**Тема 1.4.** Передачи винт-гайка. Конструкции. Особенности расчета.

**Тема 1.5.** Цепные передачи. Общие сведения. Классификация. Кинематические и геометрические параметры. Конструкции втулочных, роликовых и зубчатых цепей. Расчет цепных передач.

**Тема 1.6.** Фрикционные передачи и вариаторы. Условие работоспособности и кинематика. Расчеты на прочность деталей фрикционных передач и вариаторов.

**Тема 1.7.** Ременные передачи. Общие сведения. Классификация. Основные типы и материалы ремней. Кинематические и геометрические параметры. Усилия и напряжения в ремне. Расчет ременных передач.

## **Раздел 2. Валы, подшипники, муфты**

**Тема 2.1.** Валы и оси. Классификация, конструктивные особенности. Расчеты валов на прочность, жесткость и критическую частоту вращения.

**Тема 2.2.** Подшипники. Опоры валов и осей. Классификация подшипников. Подшипники скольжения. Конструкции и материалы. Нагрузочная способность. Особенности расчета подшипников скольжения. Классификация и маркировка подшипников качения. Расчет подшипников качения на статическую, динамическую грузоподъемность и на долговечность.

**Тема 2.3.** Муфты. Общие сведения и классификация. Практический подбор и проверочные расчеты элементов муфт.

## **Раздел 3. Соединения**

**Тема 3.1.** Неразъемные соединения. Соединения деталей машин. Особенности расчета сварных соединений. Факторы, влияющие на прочность сварного шва. Расчет заклепочных соединений. Расчет посадок с натягом.

**Тема 3.2.** Разъемные соединения: резьбовые, шпоночные, шлицевые, профильные, штифтовые. Резьбовые соединения, общая характеристика соединений. Основные типы резьб. Особенности нагружения и критерии работоспособности. Расчет резьбовых соединений.

## **Раздел 4. Подъемно-транспортные устройства**

**Тема 4.1.** Подъемные устройства. Применение, классификация, расчет производительности. Механизмы подъема, канаты и цепи, тормоза, остановы. Обеспечение безопасности работ.

**Тема 4.2.** Ленточные и цепные конвейеры.

**Тема 4.3.** Винтовые и роликовые конвейеры. Гравитационные устройства.

## **Курсовой проект**

1.1. Цели и задачи курсового проектирования.

Целью выполнения курсового проекта (КП) является приобретение первых инженерных навыков по расчету и конструированию типовых механизмов, узлов и отдельных деталей машин на основе ранее полученных теоретических знаний по общеобразовательным и общетехническим дисциплинам.

Основными задачами курсового проекта являются:

- ознакомление с научно-технической литературой по теме курсового проекта;

- изучение известных аналогичных машин и механизмов с анализом их достоинств и недостатков;
- выбор оптимального варианта конструкции с учетом требований технического задания;
- выбор материала и выполнение необходимых проектных и проверочных расчетов с целью обеспечения технических характеристик проектируемого объекта;
- выбор и обоснование необходимой точности изготовления деталей и узлов, шероховатости поверхностей, допусков и посадок размеров, форм и расположения;
- выполнение графической части КП в соответствии с требованиями ЕСКД.

#### 1.2. Перечень тем курсовых проектов

1. Привод ленточного конвейера.
2. Привод продольного цепного конвейера.
3. Привод поперечного цепного конвейера.
4. Привод пластинчатого конвейера.
5. Привод подвесного конвейера.
6. Привод скребкового конвейера.
7. Привод винтового конвейера.
8. Привод роликового конвейера.
9. Привод сушильного барабана.
10. Привод механизма подачи.
11. Привод механизма поворота.
12. Привод механизма подъема.
13. Привод механизма резания.
14. Привод подающих вальцов.
15. Привод дозатора.
16. Привод смесителя.
17. Привод центрифуги.
18. Привод мешалки.
19. Привод механизма манипулятора.
20. Привод винтового толкателя.
21. Привод механизма смыкания плит.
22. Привод гильотенных ножниц.
23. Привод механизма передвижения.
24. Привод элеватора.

1.3. Количество часов – 40 часов.

1.4. Объем курсового проекта.

а) Расчетно-пояснительная записка:

1. Краткое описание работы привода
  2. Выбор электродвигателя и кинематический расчет привода
  3. Расчет открытых передач (по согласованию с руководителем)
  4. Расчет закрытых передач
  5. Расчет передач на ЭВМ (по согласованию с руководителем) и обоснование выбора оптимального варианта
  6. Выбор конструкций корпусных деталей и их расчет
  7. Выбор конструкции и ориентировочный расчет валов
  8. Выбор подшипников и эскизная компоновка редуктора
  9. Проверочные расчеты валов, подшипников, шпоночных соединений
  10. Выбор, обоснование и проверочный расчет муфты
  11. Выбор способа смазки, контроля и смазочных материалов для передач и подшипников
  12. Выбор и обоснование посадок и квалитетов точности для всех сопряжений привода
  13. Обоснование выбора отклонений размеров, формы, взаимного расположения, параметров шероховатости поверхности.
- б) графический материал:
1. сборочный чертеж редуктора;
  2. рабочие чертежи деталей редуктора (по согласованию с руководителем).

#### 1.5. Понедельный график выполнения:

- 1-4 недели - выполнение расчетов: кинематический и силовой расчет привода; проектный и проверочный расчет передач привода; проектный расчет валов; выбор подшипников;
- 5-8 недели – выполнение компоновки редуктора и проверочных расчетов валов, подшипников и шпонок;
- 9-10 недели – выполнение сборочного чертежа редуктора, разработка мероприятий по смазке передач редуктора и подшипников, составление спецификации сборочного чертежа;
- 11-12 недели – выполнение рабочих чертежей трех сопряженных деталей редуктора;
- 13-14 недели – оформление пояснительной записки;
- 15-16 недели – подготовка к защите и защита проекта.



### УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов			Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	7	9
		68	17	34	62	
	<b>5 семестр</b>	40	10	18	34	
1.	<b>Общие понятия о деталях машин. Основные требования к машинам, узлам и деталям. Введение вопросы проектирования деталей и узлов машин.</b>	2			2	
1.1.	1. Знакомство с понятиями: деталь, узел, механизм, машина. 2. Критерии работоспособности. 3. Пути повышения надежности и долговечности деталей машин. 4. Виды нагрузок и напряжений в деталях машин.	2			2	Зачет. Экзамен.
.	<b>Раздел 1. Механические передачи.</b>	30	8	14	24	
1.1.	<b>Тема 1.1. Основные понятия.</b> 1. Назначение и роль передач в механизмах и машинах. Классификация механических передач. 2. Передачи трением (с непосредственным контактом и с гибкой связью) и зацеплением.	2	2		2	Опрос на лаб. работах. Электронные тесты. Зачет. Экзамен.

	3. Основные кинематические и энергетические соотношения для передач вращательного движения.					
1.2.	<b>Тема 1.2. Зубчатые передачи.</b> 1. Основные понятия о зубчатых передачах и основные определения. 2. Классификация зубчатых передач. Области применения. 3. Силы в зацеплении. 4. Расчет зубчатых цилиндрических передач на контактную прочность и усталостный изгиб. 5. Определение допускаемых напряжений. 6. Материалы и конструкции зубчатых колес. 7. Конические зубчатые передачи. 8. Геометрические и кинематические параметры. 9. Силы в зацеплении с прямыми зубьями. 10. Особенности расчетов на контактную прочность и усталостный изгиб. 11. Зубчатые передачи с зацеплением Новикова. 12. Геометрические и кинематические параметры. 13. Силы в зацеплении. 14. Особенности расчетов на контактную прочность и усталостный изгиб. 15. Планетарные зубчатые передачи. 16. Область применения и классификация. 17. Кинематика и геометрические параметры передачи. 18. Проверка условий соосности, соседства и сборки. 19. Силы в зацеплении и КПД передачи, особенности ее	12	4	8	6	Опрос на лабораторных работах и практическом занятии. Экзамен.

	расчета. 20 Волновые зубчатые передачи. 21. Область применения и классификация. 22. Кинематика и геометрические параметры передачи. 23. Передача движения в герметизированное пространство, КПД передачи, особенности ее расчета.					
1.3.	<b>Тема 1.3. Червячные передачи.</b> 1. Червячные передачи. Область применения. Классификация. 2. Передачи с глобоидным и цилиндрическим червяками. 3. Кинематика и геометрические параметры червячных передач. 4. Критерии работоспособности. 5. Силы в зацеплении. Расчет зубьев червячного колеса на контактную прочность и изгиб. 6. КПД червячной передачи.	4	2	4	4	Опрос на лабораторных работах и практическом занятии. Экзамен.
1.4.	<b>Тема 1.4. Передача винт-гайка</b> 1. Передача винт-гайка. Назначение. Конструкции. Материалы. 2. Расчет передачи на прочность, износостойкость, устойчивость. 3. Влияние различных параметров на массогабаритные показатели. 4. Использование принципов конструирования.	2			2	Электронные тесты. Зачет. Экзамен.
1.5.	<b>Тема 1.5. Цепные передачи.</b> 1. Классификация приводных цепей.	2			2	Электронные тесты. Опрос

	<p>2. Конструкции звездочек. Основные геометрические параметры.</p> <p>3. Кинематические и силовые зависимости. КПД.</p> <p>4. Динамические нагрузки. Нагрузки на валы.</p> <p>5. Смазка и особенности эксплуатации цепных передач.</p>					на лабораторных занятиях. Зачет. Экзамен.
1.6.	<p><b>Тема 1.6. Фрикционные передачи и вариаторы.</b></p> <p>1. Фрикционные передачи и вариаторы. Общие сведения.</p> <p>2. Область применения.</p> <p>3. Геометрическое и упругое скольжение, буксование, кинематические и силовые зависимости. КПД.</p> <p>4. Вариаторы. Назначение. Конструкции. Область применения.</p> <p>5. Диапазон регулирования. Расчет передач на прочность.</p> <p>6. Влияние различных параметров на массогабаритные показатели.</p> <p>7. Использование принципов конструирования.</p>	4		2	4	Электронные тесты. Опрос на лабораторных занятиях. Зачет. Экзамен.
1.7..	<p><b>Ременные передачи.</b></p> <p>1. Общие сведения и основные характеристики. Область применения.</p> <p>2. Классификация. Материалы ремней.</p> <p>3 Формула Эйлера. КПД.</p> <p>4. Силы и напряжения в ремнях.</p> <p>5. Нагрузка на валы.</p> <p>6. Клиноременные передачи. Зубчатоременные передачи.</p> <p>7. Классификация. Материалы ремней.</p> <p>8. Кривые скольжения, их использование в расчетах тяговой способности передачи.</p>	4			4	Электронные тесты. Зачет. Экзамен.

	9. Выбор основных параметров передач. 10. Критерии расчетов.					
	<b>Раздел 2. Валы, подшипники, муфты.</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	
2.1.	<b>Тема 2.1. Валы и оси.</b> 1. Валы и оси, классификация. 2. Материалы валов и осей. 3. Конструктивные формы валов и осей. Коленчатые и гибкие валы. 4. Конструктивные средства повышения усталостной прочности валов и вращающихся осей. 5. Ориентировочный расчет валов на кручение по пониженным допускаемым напряжениям. 6. Приближенный расчет валов при совместном действии крутящего и изгибающего моментов. 7. Расчет валов на выносливость и жесткость.	2	2		2	Зачет. Экзамен.
2.2.	<b>Тема 2.2. Подшипники.</b> 1. Опоры, их виды, характеристика. 2. Подшипники скольжения. Общие сведения. 3. Конструкции подшипников скольжения. 4. Виды трения. 5. Подшипниковые материалы. 6. Расчет подшипников скольжения. 7. Подшипники качения, их характеристики, область применения. 8. Классификация и конструкция. 9. Система обозначений. 10. Виды повреждения и критерии расчета.	6		4	6	Опрос на лабораторных занятиях. Экзамен

	11. Расчет подшипников качения по динамической и статической грузоподъемности.					
	<b>6 семестр</b>	<b>28</b>	<b>7</b>	<b>16</b>	<b>28</b>	
	<b>Раздел 2. Валы, подшипники, муфты.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	
2.3.	<b>Тема 2.3. Муфты.</b> 1. Муфты. Классификация. 2. Соединительные муфты: неподвижные, подвижные (жесткие, упругие). 3. Сцепные муфты: управляемые и самоуправляемые.	2	2		2	Экзамен
	<b>Раздел 3. Соединения.</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	
3.1.	<b>Тема 3.1. Неразъемные соединения.</b> 1. Сварные соединения и их роль в промышленности. Назначение и классификация. 2. Область применения. Конструкции и технология производства. 3. Расчет различных видов соединений. 4. Заклепочные соединения. Назначение и классификация. 5. Область применения. Конструкции и технология производства. 6. Расчет соединений. 7. Паяные и клеевые соединения. Назначение и классификация. 8. Область применения. Конструкции и технология производства.	6	2		6	Защита лабораторных работ. Самостоятельная работа. Экзамен.
3.2.	<b>Тема 3.2. Разъемные соединения.</b> 1. Резьбовые соединения. Классификация. резьбовых соединений.	8	3	8	8	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>3. Геометрические параметры резьб.</li> <li>4. Конструкции и материалы резьбовых деталей.</li> <li>4. Стопорение деталей от самоотвинчивания.</li> <li>5. Расчет элементов резьбы.</li> <li>6. Клеммовые соединения. Разновидности.</li> <li>7. Условия применения. Расчет соединений.</li> <li>8. Шпоночные соединения. Назначение и классификация.</li> <li>9. Область применения. Конструкции.</li> <li>10. Расчет соединений на прочность.</li> <li>11. Шлицевые соединения. Назначение и классификация.</li> <li>12. Область применения. Конструкции.</li> <li>13. Расчет соединений на прочность.</li> </ul>					
	<b>Раздел 4. Подъемно-транспортные устройства</b>	<b>12</b>		<b>8</b>	<b>12</b>	
4.1.	<b>Тема 4.1. Подъемные устройства.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Использование подъемно-транспортных устройств. Классификация.</li> <li>2. Расчет производительности.</li> <li>3. Меры обеспечения безопасности.</li> <li>4. Основные конструктивные элементы грузоподъемных машин (канаты, цепи, тормоза, остановы).</li> </ul>	6		4	6	Опрос на лабораторных занятиях. Экзамен.
4.2.	<b>Тема 4.2. Ленточные и скребковые конвейеры.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет производительности транспортирующих машин.</li> <li>2. Ленточные конвейеры.</li> <li>3. Продольные и поперечные цепные конвейеры, пластинчатые конвейеры.</li> <li>5. Лесотранспортеры.</li> </ul>	4		2	4	Опрос на лабораторных занятиях. Экзамен.

4.3.	<b>Тема 4.3. Винтовые и роликовые конвейеры.</b> 1. Винтовые конвейеры. 2. Роликовые конвейеры. 3. Гравитационные устройства.	2		2	2	Опрос на лабораторных занятиях. Экзамен.
------	--	---	--	---	---	---



## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Перечень лабораторных работ

1	Техника безопасности. Изучение конструкции двухступенчатого цилиндрического редуктора и определение параметров зацепления.
2	Изучение конструкции одноступенчатого конического редуктора и определение параметров зацепления.
3	Изучение конструкции червячного редуктора, определение параметров зацепления и КПД.
4	Определение КПД червячного редуктора.
5	Определение КПД планетарного редуктора.
6.7	Исследование кинематических и силовых зависимостей фрикционных передач.
8	Исследование болтового стыка, раскрываемого внешней силой.
9	Испытание резьбового (болтового) соединения работающего на сдвиг.
10	Определение коэффициента трения в резьбе и торце гайки
11	Изучение конструкции цепного вариатора
12	Изучение конструкции электротельфера и анализ элементов механизма подъема.
13, 14	Изучение полиспастной системы и храпового останова механизма подъема.
15	Изучение конструкции и принципа работы конвейеров.
16	Изучение грузонесущих органов грузоподъемных машин.
17	Изучение грузозахватных приспособлений ГПМ.

### Перечень практических занятий

1, 2	Выбор электродвигателя, кинематический и мощностной расчет привода.
3, 4, 5, 6	Расчет зубчатых цилиндрических передач. Расчет зубчатых конических передач.
7, 8	Расчет червячных передач.
9	Расчет цепных передач.
10, 11	Расчет ременных передач.
12, 13, 14	Расчет валов.
15, 16	Расчет и подбор подшипников скольжения и качения.
17	Расчет муфт.
18, 19	Расчет резьбовых соединений.
20	Расчет шпоночных и шлицевых соединений
21	Расчет заклепочных соединений
22, 23	Расчет сварных соединений
24	Расчет посадок с натягом
25	Расчет профильных и штифтовых соединений.

### **Рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа осуществляется под контролем преподавателей, организовывается с учетом индивидуальных особенностей студентов, обеспечивается учебными материалами и учебно-методическими пособиями.

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное изучение теоретических вопросов с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой;
- самостоятельную предварительную подготовку к лабораторным занятиям с записями в конспект;
- самостоятельную обработку данных измерений, сравнение с эталонными данными, формулировку окончательных неформальных выводов и рекомендаций.

### **Диагностика компетенции студентов**

К устной форме диагностики компетенций относятся:

1. Собеседования.
2. Устные зачеты.

К письменной форме диагностики компетенций относятся:

1. Тесты.
2. Контрольные работы.
3. Письменные отчеты по лабораторным работам.
4. Письменные зачеты.

К устно-письменной форме диагностики компетенций относятся:

1. Зачеты.

К технической форме диагностики компетенций относятся:

1. Электронные тесты.
2. Визуальные лабораторные работы.

### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Литература	Кол-во экз. в библиотеке
<b>а) основная литература:</b>	
1. Иванов, М. Н. Детали машин: учеб. / М. Н. Иванов – М.: Высшая школа, 2000. – 383 с.	5
2. Гузенков, П. Г. Детали машин: учеб. / П. Г. Гузенков – М.: Машиностроение, 1982 г.	113
3. Дулевич, А.Ф. Детали машин. Проектирование и расчет ременных передач и вариаторов: учеб.-метод. Пособие / А. Ф. Дулевич, С. А. Осоко, А.Н. Никончук. – Минск: БГТУ, 2007. – 120 с.	580
4. Конструкция и методики расчета основных соединений деталей машин: учеб.-метод. пособие для студентов специальностей 1–08 01 01, 1–3601 08, 1–36 05 01, 1–36 06 01, 1–36 07 01, 1–43 01 06, 1–46 01 01, 1–46 01 02, 1–47 02 01, 1–48 01 01, 1–48 01 02, 1–48 01 04, 1–48 01 05, 1–48 02 01, 1–57 01 01, 1–57 01 03 / сост. С. А. Осоко, А. Ф. Дулевич, Ф. Ф. Царук. – Минск: БГТУ, 2004 – 76 с.	270
5. Детали машин в примерах и задачах: учеб. пособие / под общ. ред. С. Н. Ничипорчика. – 2-е изд. – Минск: Вышэйшая школа. 1981. – 432 с.	166
6. Детали машин и основы конструирования: учеб. пособие по курсовому проектированию для студентов инженерно-технических и химико-технологических специальностей / А. Ф. Дулевич [и др.]. – Минск: БГТУ, 2006. – 220 с.	441
7. Александров М. П. Подъемно-транспортные машины. – М., Высшая школа, 1985 г.	6
8. Атлас конструкций деталей и узлов механических приводов : учеб.-метод. пособие для студентов инженерно-технических и химико-технологических специальностей / А.Ф. Дулевич [и др.]. – Минск: БГТУ, 2009. – 104	488
9. Царук Ф. Ф. и др. Подъемно-транспортные устройства. Лабораторный практикум, – Мн.: БГТУ, 2004 г.	222
10. Детали машин. Лабораторный практикум / А. Ф. Дулевич [и др.]. – Минск: БГТУ, 2004. – 125 с.	222
<b>б) дополнительная литература:</b>	

11. Серый, И. С. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: учеб. / И. С. Серый. – М.: 1987. – 120 с.	205
12. Кузьмин А.В., Марон Ф.Л. Справочник по расчетам механизмов подъемно-транспортных машин. - Мн.: Вышэйшая школа, 1983 г.	74
13. Решетов, Д. Н. Детали машин: учеб. / Д. Н. Решетов. – М.: Машиностроение, 1989 г.	2
14. Проектирование механических передач: учеб.-метод. пособие / С. А. Чернавский [и др.]. – М., Машиностроение, 1976 г.	264
15. Дунаев, П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учеб. / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов.– М. Высшая школа, 1985. – 320 с.	81
16. Курмаз, Л. В. Детали машин. Проектирование: учеб.-метод. Пособие / Л. В. Курмаз, А. Т. Скойбеда. – Минск: УП «Технопринт», 2001. – 410 с.	56

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ  
ПО ИЗУЧАЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Системы управления в производстве	ТД 17	Принятый метод <i>А.И. Сидоров</i>	

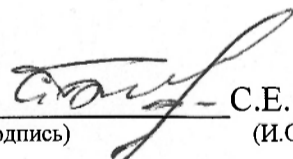
ТДП

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ на 2016/2017 учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание
1.	Добавить в курс лекций материалы по определенным лабучаемым контактным напругам для зубчатых и червячных передач.	


Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры деталей машин и ПТУ (протокол № 9 от 05.05.2016.)

Заведующий кафедрой  
К.Т.Н, ДОЦЕНТ  
(степень, звание)

  
(подпись) С.Е. Бельский  
(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ТТЛШ  
доцент

  
(подпись) В.Н. ЛОЙ  
(И.О.Фамилия)


ТДП

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ на 2018/2019 учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание
1.	<p>Дополнить раздел «Информационно-методическая часть» программы следующим пунктом:  межсессионная аттестация по учебной дисциплине проводится в форме собеседования.  Результаты межсессионной аттестации учитываются при проведении зачета (1 семестр) и экзамена (2 семестр) по учебной дисциплине.  Весовой коэффициент оценки по первой и второй межсессионной аттестации равен 0,1; весовой коэффициент оценки, полученной на экзамене, составляет 0,8; на зачете - 0,8. Расчет итоговой оценки по учебной дисциплине (<math>O_{\text{экз}}</math>), которая вносится в зачетно-экзаменационную ведомость на экзамене и используется при принятии решения об оценке «зачтено» на зачете, производится по формуле  <math>O_{\text{экз}} = O_{\text{межс1}} \times 0,1 + O_{\text{межс2}} \times 0,1 + o_{\text{тек}} \times 0,8</math></p>	<p>Положение о межсессионной аттестации студентов БГТУ (п.п. 4; 12). Утверждено приказом первого проректора БГТУ 16.03.2018 г. №121</p>
2.	<p>При изучении теоретического курса дисциплины «Детали машин» предусмотреть вопрос о методиках определения характеристик усталости материалов, используемых для производства зубчатых колес и элементов конструкций мобильных машин.</p>	<p>Акт внедрения результатов НИР в учебный процесс</p>

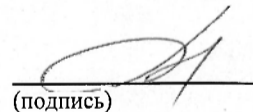
Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры материаловедения и ПТС (протокол № 12 от 17.06 2018 г.)

Заведующий кафедрой  
к.т.н., доцент  
(степень, звание)

  
(подпись) Д.В.КУИС  
(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ТТЛП  
доцент

  
(подпись) В.Н.ЛОЙ  
(И.О.Фамилия)