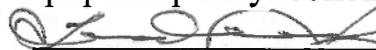


Учреждение образования
«Белорусский государственный технологический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе БГТУ

 А.А.Сакович

« 27 » 04 2017 г.

Регистрационный № УД- 1183 /уч.

ДЕТАЛИ МАШИН

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:

1 – 46 01 02 «Технология деревообрабатывающих производств»
(специальность 110102)

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-46 01 02-2013 и учебным планом учреждения высшего образования специальности 1– 46 01 02 «Технология деревообрабатывающих производств высшего образования специальности 1 – 46 01 02 «Технология деревообрабатывающих производств».

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.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

К.В.Сашко, доцент кафедры механики материалов и деталей машин учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», кандидат технических наук, доцент.

В.А.Симанович, доцент кафедры лесных машин и технологии лесозаготовок учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой деталей машин и подъемно-транспортных устройств учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» (протокол № 8 от «10» апреля 2017 г.);

Методической комиссией заочного факультета учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» (протокол № 7 от «27» 04 2017 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 чертежа, 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, аудиторных 32. Для успешного освоения дисциплины студентам необходимы знания по высшей математике, инженерной графике, начертательной геометрии. Распределение по видам занятий следующее: аудиторных (всего) 32 часа, из них: лекций – 16 часов, практических занятий – 6 часов, лабораторных занятий – 10 часов. Распределение по семестрам следующее: 4 сем естр: лекции – 4 ч., 5 семестр: лекции 6 ч., практические занятия – 4 ч., лабораторные занятия – 4 ч.; 6 семестр: лекции 6 ч., практические занятия 2 ч., лабораторные занятия – 6 ч.

Зачет – 5 семестр, экзамен – 6 семестр, курсовой проект – 7 семестр.

Форма получения высшего образования – заочная.

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

Раздел 1. 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 2. Механические передачи

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

2.2. 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 контактным и изгибным напряжениям. Материалы, термообработка и допускаемые напряжения. Конструкции зубчатых колес. Особенности расчета и проектирования планетарных и волновых передач.

2.3. Червячные передачи. Общие сведения. Классификация. Кинематика и геометрия. Силы в зацеплении. Расчет по контактным и изгибным напряжениям. Тепловой расчет червячного редуктора.

2.4. Передачи винт-гайка. Конструкции. Особенности расчета.

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

2.6. Фрикционные передачи и вариаторы. Условие работоспособности и кинематика. Расчеты на прочность деталей фрикционных передач и вариаторов.

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

Раздел 3. Валы, подшипники, муфты

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

3.2. 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.

3.3. Муфты. Общие сведения и классификация. Практический подбор и проверочные расчеты элементов муфт.

Раздел 4. Соединения

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

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

Раздел 5. Подъемно-транспортные устройства

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

5.2. Ленточные и цепные конвейеры.

5.3. 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			Форма контроля знаний
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия	
1	2	3	4	5	6
		16	6	10	
1.	Общие понятия о деталях машин. Основные требования к машинам, узлам и деталям. Введение вопросы проектирования деталей и узлов машин.	1			
1.1.	1 л/к 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.	1			Зачет. Экзамен.
2.	Механические передачи.	7	2	6	
2.1.	1 л/к 1. Назначение и роль передач в механизмах и машинах. Классификация механических передач. 2. Передачи трением (с непосредственным контактом и с гибкой связью) и зацеплением. 3. Основные кинематические и энергетические	1	2		Опрос на лаб. работах. Электронные тесты. Зачет. Экзамен.

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

	<p>20 Волновые зубчатые передачи.</p> <p>21. Область применения и классификация.</p> <p>22. Кинематика и геометрические параметры передачи.</p> <p>23. Передача движения в герметизированное пространство, КПД передачи, особенности ее расчета.</p>				
2.3.	<p>3 л/к</p> <p>1. Червячные передачи. Область применения. Классификация.</p> <p>2. Передачи с глобоидным и цилиндрическим червяками.</p> <p>3. Кинематика и геометрические параметры червячных передач.</p> <p>4. Критерии работоспособности.</p> <p>5. Силы в зацеплении. Расчет зубьев червячного колеса на контактную прочность и изгиб.</p> <p>6. КПД червячной передачи.</p>	2		2	Опрос на лабораторных работах и практическом занятии. Экзамен.
2.4.	<p>4 л/к</p> <p>1. Передача винт-гайка. Назначение. Конструкции. Материалы.</p> <p>2. Расчет передачи на прочность, износостойкость, устойчивость.</p> <p>3. Влияние различных параметров на массогабаритные показатели.</p> <p>4. Использование принципов конструирования.</p>	0,5			Электронные тесты. Зачет. Экзамен.
2.5.	<p>4 л/к</p> <p>1. Классификация приводных цепей.</p> <p>2. Конструкции звездочек. Основные геометрические</p>	0,5			Электронные тесты. Опрос на

	<p>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>				<p>лабораторных занятиях. Зачет. Экзамен.</p>
2.6.	<p>4 л/к</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>	0,5			<p>Электронные тесты. Опрос на лабораторных занятиях. Зачет. Экзамен.</p>
2.7.	<p>4 л/к</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> <p>9. Выбор основных параметров передач.</p>	0,5			<p>Электронные тесты. Зачет. Экзамен.</p>

	10. Критерии расчетов.				
	Раздел 3. Валы, подшипники, муфты.	3	4		
3.1.	5 л/к 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		Зачет. Экзамен.
3.2.	5 л/к 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. 11. Расчет подшипников качения по динамической и	1	2		Опрос на лабораторных занятиях. Экзамен

	статической грузоподъемности.				
	Раздел 4. Соединения.	2		2	
4.1.	6 л/к 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.	1			Защита лабораторных работ. Самостоятельная работа. Экзамен.
4.2.	7 л/к 1. Резьбовые соединения. Классификация. резьбовых соединений. 3. Геометрические параметры резьб. 4. Конструкции и материалы резьбовых деталей. 4. Стопорение деталей от самоотвинчивания. 5. Расчет элементов резьбы. 6. Клеммовые соединения. Разновидности. 7. Условия применения. Расчет соединений. 8. Шпоночные соединения. Назначение и классификация. 9. Область применения. Конструкции.	1		2	

	10. Расчет соединений на прочность. 11. Шлицевые соединения. Назначение и классификация. 12. Область применения. Конструкции. 13. Расчет соединений на прочность.				
	Раздел 5. Подъемно-транспортные устройства	3		2	
5.1.	7 л/к 1. Использование подъемно-транспортных устройств. Классификация. 2. Расчет производительности. 3. Меры обеспечения безопасности. 4. Основные конструктивные элементы грузоподъемных машин (канаты, цепи, тормоза, остановы).	1		2	Опрос на лабораторных занятиях. Экзамен.
5.2.	8 л/к 1. Расчет производительности транспортирующих машин. 2. Ленточные конвейеры. 3. Продольные и поперечные цепные конвейеры, пластинчатые конвейеры. 5. Лесотранспортеры.	1			Опрос на лабораторных занятиях. Экзамен.
5.3.	8 л/к 1. Винтовые конвейеры. 2. Роликовые конвейеры. 3. Гравитационные устройства.	1			Опрос на лабораторных занятиях. Экзамен.
	6. Выполнение курсового проекта				Защита курсового проекта

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	Исследование болтового стыка, раскрываемого внешней силой.
5	Изучение конструкции электротельфера и анализ элементов механизма подъема.

Перечень практических занятий

1	Выбор электродвигателя, кинематический и мощностной расчет привода.
2	Расчет валов.
3	Расчет резьбовых 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
а) основная литература:	
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
б) дополнительная литература:	

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