

Учреждение образования
«Белорусский государственный технологический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе БГТУ

 А.А. Сакович

« 27 » 2017 г.

Регистрационный № УД- 1185 /уч.

ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:

1-36 0701 «Машины и аппараты химических производств
и предприятий строительных материалов»
(сокращенный курс обучения)

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего ОСВО 1 - 36 07 01 – 2013, учебным планом учреждения высшего образования специальности 1–36 07 01 Машины и аппараты химических производств и предприятий строительных материалов и учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине «Детали машин и основы конструирования» для специальности 1–36 07 01 Машины и аппараты химических производств и предприятий строительных материалов (сокращенный курс обучения).

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

К.В.Сашко, доцент кафедры 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 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 и основы конструирования» 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 химических производств и предприятий строительных материалов при проектировании и эксплуатации современного технологического оборудования.

Программа разработана в соответствии с требованиями образовательного стандарта специальности 1-36 0701 «Машины и аппараты химических производств и предприятий строительных материалов».

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, а также проектированию типовых узлов машин и элементов конструкций.

Задачи:

- обеспечить знания и навыки по расчету и конструированию деталей, узлов и приводов общемашиностроительного назначения;
- 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.

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 и основы конструирования» 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 144 часа, аудиторных 126. Для успешного освоения дисциплины студентам необходимы знания по высшей математике, физике, теоретической механике материалов, инженерной графике. Распределение по видам занятий следующее: аудиторных (всего) 18 часов, из них: лекций – 10 часов, практических занятий – 4 часа, лабораторных занятий – 4 часа. Распределение по семестрам следующее: 5 семестр: лекции – 4 ч., практические занятия – 4 часа; 6 семестр: лекции 6 ч., лабораторные занятия – 4 ч.

Экзамен – 6 семестр, курсовой проект – 6 семестр.

Форма получения высшего образования – заочная, сокращенная.

Знания, полученные в результате изучения дисциплины «Детали машин и основы конструирования», необходимы в дальнейшем для изучения дисциплин «Подъемно-транспортные машины», «Машины и оборудование ПСМ».

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Введение

Введение. Общие понятия о деталях машин. Основные требования к машинам, узлам и деталям. Вопросы проектирования деталей и узлов машин.

Знакомство с понятиями: деталь, узел, механизм, машина.

Критерии работоспособности.

Пути повышения надежности и долговечности деталей машин.

Виды нагрузок и напряжений в деталях машин.

Раздел 2. Механические передачи

2.1. Назначение и роль передач в механизмах и машинах. Классификация механических передач.

2.2. Передачи трением (с непосредственным контактом и с гибкой связью) и зацеплением.

2.3. Основные кинематические и энергетические соотношения для передач вращательного движения.

2.4. Основные понятия о зубчатых передачах и основные определения.

2.5. Классификация зубчатых передач. Области применения.

2.6. Силы в зацеплении.

2.7. Расчет зубчатых цилиндрических передач на контактную прочность и усталостный изгиб.

2.8. Определение допускаемых напряжений.

2.9. Материалы и конструкции зубчатых колес.

2.10. Конические зубчатые передачи.

2.11. Геометрические и кинематические параметры.

2.12. Силы в зацеплении с прямыми зубьями.

2.13. Особенности расчетов на контактную прочность и усталостный изгиб.

2.12. Зубчатые передачи с зацеплением Новикова.

2.13. Геометрические и кинематические параметры.

2.14. Силы в зацеплении.

2.15. Особенности расчетов на контактную прочность и усталостный изгиб.

2.16. Планетарные зубчатые передачи.

2.17. Область применения и классификация.

2.18. Кинематика и геометрические параметры передачи.

2.19. Проверка условий соосности, соседства и сборки.

2.20. Силы в зацеплении и КПД передачи, особенности ее расчета.

2.21. Волновые зубчатые передачи.

2.22. Область применения и классификация.

2.23. Кинематика и геометрические параметры передачи.

- 2.24. Передача движения в герметизированное пространство, КПД передачи, особенности ее расчета.
- 2.25. Червячные передачи. Область применения. Классификация.
- 2.26. Передачи с глобоидным и цилиндрическим червяками.
- 2.27. Кинематика и геометрические параметры червячных передач.
- 2.29. Критерии работоспособности.
- 2.30. Силы в зацеплении. Расчет зубьев червячного колеса на контактную прочность и изгиб.
- 2.31. КПД червячной передачи.
- 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.
- 4 л/к
- 1. Классификация приводных цепей.
- 2. Конструкции звездочек. Основные геометрические параметры.
- 3. Кинематические и силовые зависимости. КПД.
- 4. Динамические нагрузки. Нагрузки на валы.
- 5. Смазка и особенности эксплуатации цепных передач.
- 1. Фрикционные передачи и вариаторы. Общие сведения.
- 2. Область применения.
- 3. Геометрическое и упругое скольжение, буксование, кинематические и силовые зависимости. КПД.
- 4. Вариаторы. Назначение. Конструкции. Область применения.
- 5. Диапазон регулирования. Расчет передач на прочность.
- 6. Влияние различных параметров на массогабаритные показатели.
- 7. Использование принципов конструирования.
- 1. Общие сведения и основные характеристики. Область применения.
- 2. Классификация. Материалы ремней.
- 3. Формула Эйлера. КПД.
- 4. Силы и напряжения в ремнях.
- 5. Нагрузка на валы.
- 6. Клиноременные передачи. Зубчатоременные передачи.
- 7. Классификация. Материалы ремней.
- 8. Кривые скольжения, их использование в расчетах тяговой способности передачи.
- 9. Выбор основных параметров передач.
- 10. Критерии расчетов.

Раздел 3. Валы, подшипники, муфты

- 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.
 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. Муфты. Общие сведения и классификация. Подбор и проверочный расчет.
12. Расчет подшипников качения по динамической и статической грузоподъемности.

Раздел 4. Соединения

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. 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.
10. Расчет соединений на прочность.
11. Шлицевые соединения. Назначение и классификация.

12. Область применения. Конструкции.

13. Расчет соединений на прочность.

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
		10	4	6	
1.	Введение. Общие понятия о деталях машин. Основные требования к машинам, узлам и деталям. 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.	5	2	2	
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.	2 л/к 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 расчета.	2		2	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>	1		2	Опрос на лабораторных работах и практическом занятии. Экзамен.
2.4.	<p>3 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>	0,25			Электронные тесты. Зачет. Экзамен.

2.5.	3 л/к 1. Классификация приводных цепей. 2. Конструкции звездочек. Основные геометрические параметры. 3. Кинематические и силовые зависимости. КПД. 4. Динамические нагрузки. Нагрузки на валы. 5. Смазка и особенности эксплуатации цепных передач.	0,25			Электронные тесты. Опрос на лабораторных занятиях. Зачет. Экзамен.
2.6.	3 л/к 1. Фрикционные передачи и вариаторы. Общие сведения. 2. Область применения. 3. Геометрическое и упругое скольжение, буксование, кинематические и силовые зависимости. КПД. 4. Вариаторы. Назначение. Конструкции. Область применения. 5. Диапазон регулирования. Расчет передач на прочность. 6. Влияние различных параметров на массогабаритные показатели. 7. Использование принципов конструирования.	0,25			Электронные тесты. Опрос на лабораторных занятиях. Зачет. Экзамен.

2.7.	3 л/к 1. Общие сведения и основные характеристики. Область применения. 2. Классификация. Материалы ремней. 3. Формула Эйлера. КПД. 4. Силы и напряжения в ремнях. 5. Нагрузка на валы. 6. Клиноременные передачи. Зубчатоременные передачи. 7. Классификация. Материалы ремней. 8. Кривые скольжения, их использование в расчетах тяговой способности передачи. 9. Выбор основных параметров передач. 10. Критерии расчетов.	0,25			Электронные тесты. Зачет. Экзамен.
Раздел 3. Валы, подшипники, муфты.		2	1		
3.1.	4 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.	1	1		Зачет. Экзамен.
3.2.	4 л/к	1			Опрос на

	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. Муфты. Общие сведения и классификация. Подбор и проверочный расчет. 12. Расчет подшипников качения по динамической и статической грузоподъемности.				лабораторных занятиях. Экзамен
	Раздел 3. Соединения.	2	1	2	
3.1.	5 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	1			Защита лабораторных работ. Самостоятельная работа. Экзамен.

	классификация. 8. Область применения. Конструкции и технология производства.				
3.2.	5 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. 10. Расчет соединений на прочность. 11. Шлицевые соединения. Назначение и классификация. 12. Область применения. Конструкции. 13. Расчет соединений на прочность.	1	1	2	
	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	Исследование болтового стыка, раскрываемого внешней силой.

Перечень практических занятий

1	Выбор электродвигателя, кинематический и мощностной расчет привода.
2	Расчет валов, шпоночных и 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: Высшая 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.: Высшая 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 по изучаемой дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
<p>Математика, статистика и другие предметы будут изучаться</p>	<p>Кафедра машин и аппаратов химических и силикатных производств</p>	<p>Затвора намя Зат. кафедры М.А.И.С. Р.А. / Вайняховіс Р.Р.</p>	