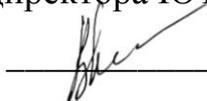


УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора ЮТИ ТПУ по УР

 В.Л. Бибик

«23» мая 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ**

НАПРАВЛЕНИЕ ООП: 21.05.04 «Горное дело»

Номер кластера (для унифицированных дисциплин) _____

Профиль(и) подготовки (специализация, программа) «Горные машины и оборудование»

Квалификация (степень) специалист

Базовый учебный план приема 2014 г.

Курс 3 семестр 5

Количество кредитов 5

Код дисциплины ДИСЦ.Б.М7

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч	32
Практические занятия, ч	32
Лабораторные занятия, ч	16
Аудиторные занятия, ч	80
Самостоятельная работа, ч	100
ИТОГО, ч	180

Вид промежуточной аттестации курсовая работа, экзамен

Обеспечивающее подразделение кафедра Горно-шахтного оборудования

Заведующий кафедрой _____ 

Казанцев А.А., к.т.н., доцент
(ФИО)

Руководитель ООП _____ 

Казанцев А.А., к.т.н., доцент
(ФИО)

Преподаватель _____ 

Коперчук А.В., к.т.н., доцент
(ФИО)

2015 г.

1. Цели освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины:

- Подготовка выпускников к проектной деятельности в области создания машин и оборудования для горно-добывающей и перерабатывающей промышленности на платформе твердых полезных ископаемых в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизации проектирования (Ц1);
- Подготовка специалистов к организации труда в коллективе, к самообучению и непрерывному профессиональному самосовершенствованию, оперативному и стратегическому управлению производством (Ц4).

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части ООП. Дисциплине предшествует освоение дисциплин (ПРЕРЕКВИЗИТЫ):

- «Математика 1.1»;
- «Математика 2.2»;
- «Математика 3.2»;
- «Физика 1.1»;
- «Физика 2.2»;
- «Физика 3.1»;
- «Начертательная геометрия и инженерная графика 1.1»;
- «Начертательная геометрия и инженерная графика 1.2»;
- «Теоретическая механика»;
- «Теория механизмов и машин».

Содержание разделов дисциплины согласовано с содержанием дисциплин, изучаемых параллельно (КОРЕКВИЗИТЫ):

- «Материаловедение»;
- «Сопротивление материалов»;
- «Метрология, стандартизация и сертификация 1.1».

3. Результаты освоения дисциплины

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения), в т.ч. в соответствии с ФГОС:

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

Результаты обучения (компетенции из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
P1	3.1.7	Базовые инженерные знания, лежащие в основе профессиональной деятельности.	У.1.7 У.1.8	Целенаправленно применять базовые знания в области инженерных, наук в профессиональной деятельности. Выявлять физическую сущность явлений и процессов и выполнять применительно к ним технические расчеты.	V.1.7 V.1.8	Научными принципами и основными законами инженерных дисциплин в профессиональной деятельности. Инструментарием для решения математических, физических задач в своей предметной области.
P3	3.3.4 3.3.4 3.3.14	Основ конструирования, эксплуатации, сборки горных машин и оборудования. Основные виды конструирования механизмов и деталей приборов. Основные принципы расчетов на прочность по допускаемым напряжениям, несущей способности, жесткости, устойчивости и выносливости элементов горных машин.	У.3.4 У.3.5 У.3.6	Применять знания в решении практических задач. Выполнять технические чертежи деталей и элементов конструкций. Выполнять расчеты деталей машин и механизмов.	V.3.3 V.3.4 V.3.5	Навыками применения нормативных документов по метрологии, стандартизации и сертификации. Иметь опыт работы составления перечня традиционной отчетной документации, правила заполнения бланков, правильно понимать содержание вновь поступающей документации. Методологией конструирования, эксплуатации, сборки горных машин и оборудования.
P9			У.9.1	Готовность работать в кооперации с коллегами, работать в коллективе, находить общие цели, вносить вклад в общее дело.	V.9.1 V.9.2	Навыками работы в качестве члена группы, соотносить свои интересы с интересами группы. Способностью справляться с разнообразием мнений, разногласиями и конфликтами, принимать во внимание взгляды других людей, уметь договариваться и находить компромиссы.
P11			У.11.1 У.11.2	Самостоятельно решать технические задачи в рамках учебно-исследовательской работы. Организовывать планирование, анализ, рефлекссию, самооценку своей учебно-познавательной деятельности; формулировать собственные цен-	V.11.1	Навыками самостоятельной работы по выполнению учебно-исследовательских проектов.

				ностные ориентиры по отношению к изучаемым учебным предметам и осваиваемым сферам деятельности.		
--	--	--	--	---	--	--

В результате освоения дисциплины студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Планируемые результаты освоения дисциплины

№ п/п	Результат
РД1	Применять базовые инженерные знания при решении задач в профессиональной деятельности .
РД2	Разрабатывать проектную, техническую и нормативную документацию, работать с программными продуктами общего и специального назначения, презентовать и защищать результаты проектов.
РД3	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций.
РД4	Демонстрировать способность к самостоятельному обучению в течение всей жизни и непрерывному самосовершенствованию в инженерной профессии.

4. Структура и содержание дисциплины

Раздел 1. Введение.

Основные требования к конструкции деталей машин. Основные критерия работоспособности и расчета деталей машин.

Лекции:

- 1.1. Классификация деталей машин. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы. Выбор материалов для изготовления деталей машин.

Раздел 2. Механические передачи

Основные характеристики передач. Зубчатые передачи. Червячные передачи. Цепные передачи. Ремённые передачи. Фрикционные передачи и вариаторы.

Лекции:

- 2.1. Механические передачи. Основные характеристики. Классификация.
- 2.2. Зубчатые передачи. Общие сведения, классификация. Прямозубые цилиндрические передачи. Основные геометрические параметры. Влияние числа зубьев на форму и прочность зубьев. Косозубые и шевронные передачи. Особенности геометрии. Силы в зацеплении. Критерии работоспособности и расчёта. Материалы деталей передач и определение допустимых напряжений.
- 2.3. Конические прямозубые зубчатые передачи. Геометрические и кинематические параметры. Силы в зацеплении. Конические передачи с прямыми зубьями. Особенности геометрии.
- 2.4. Червячные передачи. Общие сведения. Геометрические и кинематические параметры, КПД, силы в зацеплении червячной передачи. Критерии работоспособности и расчёта. Материалы деталей передач и определение допустимых напряжений.

2.5. Цепные передачи. Общие сведения. Конструкции основных элементов цепных передач. Кинематика цепной передачи. Силы в цепной передаче. Критерии работоспособности и расчёта. Материалы основных элементов передач. Особенности конструирования и эксплуатации цепных передач.

2.6. Ремённые передачи. Общие сведения. Скольжение в передаче. Кинематические и геометрические параметры. Силы и силовые зависимости. Напряжения в ремне. Критерии работоспособности и расчёта. Критерии работоспособности и расчёта.

2.7. Фрикционные передачи и вариаторы. Общие сведения. Кинематические и геометрические параметры. Критерии работоспособности и расчёта. Материалы и допускаемые напряжения. Основные типы фрикционных вариаторов.

Практические занятия:

- 2.1. Кинематический расчет привода.
- 2.2. Расчет и проектирование цилиндрической зубчатой передачи.
- 2.3. Расчет и проектирование конической зубчатой передачи.
- 2.4. Расчет и проектирование червячной передачи.
- 2.5. Расчет и проектирование клиноременной передачи.
- 2.6. Расчет и проектирование цепной передачи.

Лабораторные работы:

- 2.1. Редуктор цилиндрический зубчатый. Изучение конструкции, определение нагрузочной способности и основных геометрических параметров передач
- 2.2. Изучение конструкции типовых редукторов. Редуктор червячный.

Раздел 3. Валы и оси.

Назначение, классификация, проектный и проверочные расчеты.

Лекции:

3.1. Общие сведения. Классификация. Проектный расчёт валов, правила конструирования. Проверочные расчёты валов: расчёт на контактную выносливость, статическую прочность, жёсткость. Материалы для изготовления валов.

Практические занятия:

3.1. Проектный расчет вала, проверочный расчет вала на контактную выносливость.

Раздел 4. Опоры валов и осей.

Подшипники скольжения, подшипники качения.

Лекции:

4.1. Общие сведения. Классификация подшипников. Подшипники скольжения. Режимы сухого, полужидкостного, жидкостного трения. Критерии работоспособности и расчёта. Подшипники качения. Виды подшипников качения, их особенности и характеристика. Критерии работоспособности и расчёта. Смазка подшипников.

Практические занятия:

4.1. Подбор подшипников качения, проверка долговечности подшипников.

Раздел 5. Смазочные материалы, смазочные устройства и уплотнения.

Основные виды смазки, способы смазки типовых узлов, основные типы уплотнений.

Лекции:

5.1. Выбор типа и марки смазочного материала. Смазывание передач и подшипников. Уплотнительные устройства.

Раздел 6. Соединения деталей машин.

Резьбовые, шпоночные, шлицевые, прессовые, сварные, заклепочные, клееные, паяные соединения.

Лекции:

6.1. Резьбовые соединения. Общие сведения. Детали резьбовых соединений, материалы для их изготовления. Расчёт витков резьбы на прочность. Теория винтовой пары. Основные случаи расчёта резьбовых соединений. Выбор допускаемых напряжений. Способы стопорения резьбовых соединений.

6.2. Шпоночные и шлицевые соединения. Общие сведения. Основные типы. Правила конструирования и расчёт на прочность. Выбор материалов и допускаемых напряжений.

6.3. Соединения посадкой с натягом. Общие сведения. Способы сборки. Критерии работоспособности и расчета.

6.4. Сварные соединения. Общие сведения. Виды сварных соединений: стыковое соединение, нахлесточные соединения лобовыми, фланговыми и комбинированными швами, тавровое соединение. Правила конструирования. Расчет сварных соединений на прочность. Выбор допускаемых напряжений.

6.5. Заклёпочные соединения. Общие сведения. Типы заклёпок. Заклёпочные швы. Правила конструирования. Расчет соединений на прочность. Материалы заклёпок. Выбор допускаемых напряжений.

Практические занятия:

6.1. Расчет резьбовых соединений.

6.2. Расчет шпоночных и шлицевых соединений.

6.3. Расчет соединений посадкой с натягом.

6.4. Расчет сварных соединений.

6.5. Расчет заклепочных соединений.

Лабораторные работы:

6.1. Теория винтовой пары. Исследование трения в резьбовом соединении.

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины «Детали машин и основы конструирования» используются следующие методы и формы организации обучения:

Таблица 3

Методы и формы организации обучения

Методы	Лекц.	Лаб. раб.	Пр. зан./ сем.,	СРС	Курсовая работа
ИТ-методы	х		х	х	х
Работа в команде		х	х	х	х
Case-study	х		х		х
Методы проблемного обучения	х				
Обучение на основе опыта	х		х		х
Опережающая самостоятельная работа		х		х	
Проектный метод					х
Исследовательский метод					х

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов (СРС)

6.1. Текущая и опережающая СРС, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений заключается в:

- работе студентов с лекционным материалом;
- изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- изучении теоретического материала к лабораторным и практическим занятиям;
- подготовке к зачету и экзамену.

6.2. Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР) направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов и заключается:

- в поиске, анализе, структурировании и презентации информации, анализе научных публикаций по определенной теме исследований;
- в выполнении курсовой работы;
- в исследовательской работе и участии в научных студенческих конференциях и семинарах.

6.3. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- при обсуждении тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- при проведении контрольных опросов;
- при контроле выполнения разделов курсовой работы;
- при защите лабораторных работ и курсовой работы;
- при проведении тестирования.

6.4. Темы, выносимые на самостоятельное изучение

Проектирование корпусных деталей.

Муфты механических приводов.

Профильные соединения.

Клеммовые соединения.

Соединения пайкой.

Соединения склеиванием.

6.4. Темы курсовых работ

- проектирование привода скребкового конвейера;
- проектирование привода пластинчатого конвейера;
- проектирование привода ленточного конвейера;
- проектирование привода подвесного конвейера;
- проектирование привода лебедки тяговой;
- проектирование привода смесителя;
- проектирование привода дробилки;
- проектирование привода мельницы;
- проектирование привода вакуум-фильтра;
- проектирование привода сушилки;
- проектирование привода реактора;
- проектирование привода печи;
- проектирование привода классификатора;
- проектирование привода кристаллизатора;
- проектирование привода антенны.

7. Средства текущей и итоговой оценки качества освоения дисциплины (фонд оценочных средств)

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
Проведение текущего контроля	РД1, РД4
Выполнение и защита лабораторных работ	РД1, РД3, РД4
Тестирование	РД1, РД4
Защита курсовой работы	РД1, РД2, РД4
Экзамен	РД1, РД2, РД4

Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролируемых мероприятий предусмотрены следующие средства (фонд оценочных средств):

- вопросы для проведения текущего контроля знаний;
- контрольные вопросы, задаваемых при выполнении и защитах лабораторных работ;
- вопросы для самоконтроля;
- вопросы тестирований;
- вопросы, выносимые на защиту курсовой работы, экзамен.

Примеры вопросов для проведения текущего контроля знаний

1. Назовите основные критерии работоспособности деталей машин.
2. Приведите основные характеристики механических передач.
3. Для чего используются шпоночные и шлицевые соединения. Приведите примеры конструкций.

Примеры вопросов для защиты лабораторных работ

4. Передачи, используемые в редукторе, их достоинства и недостатки.
5. Дать определение редуктора, его типа. Назвать достоинства и недостатки данного типа редуктора, перечислить его технические характеристики.
6. Характер соединения зубчатых колес с валами. Способы передачи крутящего момента к валам (шпонки, шлицы, посадки с натягом). Фиксация колёс на валах от осевых перемещений (посадка с натягом, распорные втулки, гайки или другие устройства).

Примеры вопросов для самоконтроля

1. Приведите достоинства и недостатки зубчатых передач. Назовите примеры конструкций, в которых они используются.
2. Классификация зубчатых передач.
3. Основные геометрические параметры зубчатых передач. Как они между собой соотносятся?

Пример вопросов тестирований

Основные технические характеристики подшипника качения это ...

- ресурс в часах
- статическая и динамическая грузоподъемности
- допустимая мощность
- предел прочности и текучести.

Примеры вопросов для защиты курсовой работы

1. Регулировка подшипников, зубчатых зацеплений (если требуется, то с помощью каких деталей осуществляется).
2. Порядок сборки редуктора и выполнение необходимых регулировочных работ.

3. Обосновать выбор типа смазки и способа смазывания передач и подшипников.

Примеры экзаменационных вопросов

1. Кинематика червячной передачи. Скольжение в зацеплении.
2. Как определить диаметр болта, если он нагружен осевой растягивающей силой.
3. Какие уплотнения возможно применить, если окружная скорость на поверхности вала 10 м/с?

8. Рейтинг качества освоения дисциплины (модуля)

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);
- промежуточная аттестация (экзамен, зачет) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене (зачете) студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

В соответствии с «Календарным планом выполнения курсового проекта (работы)»:

- текущая аттестация (оценка качества выполнения разделов и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 22 баллов);
- промежуточная аттестация (защита проекта (работы)) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), по результатам защиты студент должен набрать не менее 33 баллов).

Итоговый рейтинг выполнения курсового проекта (работы) определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение модуля (дисциплины)

Основная:

1. Садовец, В.Ю. Детали горных машин и основы их конструирования: Учебное пособие / В.Ю. Садовец. - Томск : Изд-во ТПУ, 2012. - 168 с.
2. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин.- М.: Издательский центр "Академия", 2008.- 496 с.
3. Чернавский С.А. Курсовое проектирование деталей машин.- М.: Инфра-М, 2013.
4. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин.- М.: Издательский центр "Академия", 2006.- 496 с.

Дополнительная:

1. Иванов М.Н. Детали машин.- М.: Высшая школа, 1991.- 383 с.
2. Решетов Д.Н. Детали машин.- М.: Машиностроение, 1989.-656 с.
3. Иосилевич Г.Б. Детали машин.- М.: Машиностроение, 1988.-368 с.
4. Кудрявцев В.Н. Детали машин.- Л.: Машиностроение, 1980.- 464 с.
5. Детали машин/ под ред. О.А. Ряховского.- М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002.- 544 с.
6. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 2-х т. Т. 1.- М.: Машиностроение, 1973.-728 с.
7. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. В 2-х т. Т. 2.- М.: Машиностроение, 1973.- 559 с.
8. Орлов П.И. Основы конструирования: Справочно-методическое пособие. В 3-х томах.- М.: Машиностроение, 1977.
9. Детали машин в примерах и задачах/ под ред. С.М. Башеева.- Минск: Высшая школа, 1970.- 488 с.
10. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин.- М.: Издательский центр "Академия", 2003.- 496 с.
11. Шейнблит А.Е. Курсовое проектирование деталей машин. М.: Высшая школа, 1991.
12. Курсовое проектирование деталей машин / С.А. Чернавский, Г.М. Ицкович и др. М.: Машиностроение, 1979.
13. Логвинова Н.А., Коперчук А.В. Проектирование механических приводов: Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» и задания на курсовой проект для студентов III и IV курса, обучающихся по специальностям 151001 «Технология машиностроения»; 150202 «Оборудование и технология сварочного производства»; 150402 «Горные машины и оборудование»; 110304 «Технология обслуживания и ремонта машин в агропромышленном комплексе» / Сост. А.В. Коперчук, Н.А. Логвинова – Юрга: Изд-во Юргинского технологического института (филиала) Томского политехнического университета, 2012. – 64 с.
14. Детали машин: атлас конструкций. Под ред. д.т.н. проф. Д.Н. Решетова. М.: Машиностроение, 1979.

Интернет-ресурсы:

1. «Детали машин» электронный учебный курс <http://www.detalmach.ru/>

2. Методическое пособие по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Детали машин» http://edu.tltsu.ru/er/er_files/book483/book.pdf

Используемое программное обеспечение:

1. Программа расчета цепной передачи.
2. Программа расчета ременной передачи.
3. Система трехмерного твердотельного моделирования КОМПАС-3D V10.

1. Материально-техническое обеспечение модуля (дисциплины)

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Корпус, ауд., количество установок
1.	Учебная лаборатория «Детали машин». Оборудование 1) Мультимедийное оборудование (компьютер, проектор, экран). 2) Стенды: муфты; подшипники качения; резьбовые детали; зубчатые колеса; пружины; шпоночные и шлицевые соединения; условные обозначения зубчатых колес и червяков. 3) Модели механизмов, механических передач, приводов конвейеров. 4) Натурные конструкции: редукторов; лебедки; вариатора. 5) Плакаты по темам курса. 6) Штангенциркули ШЦ . 7) Индикаторы часового типа ИЧ 0-10 мм . 8) Динамометрический ключ.	Корпус 1, ауд.5

Программа составлена на основании СУОС в соответствии с требованиями ООП по направлению 21.05.04 «Горное дело» и профилю подготовки «Горные машины и оборудование».

Программа одобрена на заседании кафедры ГШО (протокол № 8 от « 18 » мая 2015 г.).

Автор: Коперчук А.В.
Рецензент: Бегляков В.Ю.