

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИФВТ


_____ А.Н. Яковлев

« ____ » _____ 2014 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

НАПРАВЛЕНИЯ ООП
15.03.01 Машиностроение
15.03.02 Технологические машины и оборудование
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
13.03.03 Энергетическое машиностроение

КВАЛИФИКАЦИЯ: **БАКАЛАВР**

БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА **2014 г.**

КУРС – **третий** СЕМЕСТР – **5,6**

КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ **6**

КОД ДИСЦИПЛИНЫ

ПЦ.Б.5.0 (13.03.03)

ПЦ.Б.9.3 (15.03.01)

ПЦ.Б.9.3 (15.03.02)

ПЦ.Б.13.3 (15.03.05)

Вид учебной деятельности	Временной ресурс	
	5 семестр	6 семестр
Лекции, ч	32	8
Лабораторные занятия, ч	8	8
Практические занятия, ч	24	16
Аудиторные занятия, ч	64	32
Самостоятельная работа, ч	80	76
ИТОГО, ч	144	108

ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

СЕМЕСТР 5 – **экзамен**

СЕМЕСТР 6 – **дифф. зачет (КП)**

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ **очная**

ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ **кафедра ТПМ ИФВТ**

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ТПМ ИФВТ



Ф.А. Симанкин

2014 г.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина «**Детали машин и основы проектирования**» является компонентом учебного плана, ориентированным на начальную подготовку студентов к комплексной инженерной деятельности и входит в состав базовой части профессионального цикла дисциплин по направлениям:

15.03.01 Машиностроение;

15.03.02 Технологические машины и оборудование;

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств;

13.03.03 Энергетическое машиностроение.

Дисциплина реализуется на кафедре Теоретической и прикладной механики Института физики высоких технологий Национального исследовательского Томского политехнического университета.

Содержание дисциплины способствует обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; развитию научно-технического мышления будущего специалиста.

Дисциплина нацелена на формирование ряда общекультурных компетенций и профессиональных компетенций выпускника:

согласно ООП «Энергетическое машиностроение»: (ОК-7), (ОК-11), (ПК-1), (ПК-2), (ПК-3), (ПК-9), (ПК-10), (ПК-11), (ПК-13), (ПК-24);

согласно ООП «Машиностроение»: (ОК-10), (ПК-7), (ПК-17), (ПК-18), (ПК-19), (ПК-20), (ПК-25);

согласно ООП «Технологические машины и оборудование»: (ОК-6), (ОК-8), (ОК-9), (ОК-14), (ОК-15), (ПК-9), (ПК-10), (ПК-11), (ПК-17), (ПК-18), (ПК-19), (ПК-21), (ПК-22), (ПК-23);

согласно ООП «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»: (ОК-6), (ПК-3), (ПК-8), (ПК-9), (ПК-10), (ПК-11).

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа студента, контрольные работы, консультации.*

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- ✓ текущий контроль успеваемости в форме выполнения домашних заданий, контроля за посещаемостью и оценки личностных качеств студента;
- ✓ рубежный контроль в период конференц-недель, предусмотренных линейным графиком учебного процесса;
- ✓ промежуточный контроль в форме экзамена в 5-ом семестре и в форме дифф. зачета в 6-ом семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц (кредиты), 224 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия в количестве 40 часов, практические занятия в количестве 40 часов, лабораторные занятия в количестве 16 часов, а также самостоятельная работа студента в количестве 128 часов.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями и задачами освоения дисциплины в области обучения, воспитания и развития, соответствующие целям ООП являются:

- ✓ заложить основу для развития профессиональных и личностных навыков студента;
- ✓ сформировать набор базовых знаний (теоретическая подготовка), необходимых для решения инженерных задач в процессе практической деятельности на основе принципа неразрывного единства теоретического и практического обучения;
- ✓ развить навыки проектирования и расчета деталей и узлов механизмов;
- ✓ закрепить взаимосвязь между теоретическими законами и практическими методами проектирования и эксплуатации деталей машин.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к профессиональному циклу базовых учебных планов основных образовательных программ по направлениям:

13.03.03 Энергетическое машиностроение

профиль подготовки «Котлы, камеры сгорания и парогенераторы АЭС»;

15.03.01 Машиностроение

профиль подготовки «Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов»;

профиль подготовки «Оборудование и технология сварочного производства»;

профиль подготовки «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств»;

15.03.02 Технологические машины и оборудование

профиль подготовки «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов»;

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

профиль подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение автоматизированных машиностроительных производств».

ООП реализуются в ТПУ согласно федеральным государственным образовательным стандартам высшего профессионального образования по направлениям подготовки:

13.03.03 Энергетическое машиностроение (введен в действие приказом № 715 от 8 декабря 2009 г.);

15.03.01 Машиностроение (введен в действие приказом № 538 от 9 ноября 2009 г.);

15.03.02 Технологические машины и оборудование (введен в действие приказом №556 от 9 ноября 2009 г.);

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (введен в действие приказом № 827 от 24 декабря 2009 г.).

Пререквизиты:

Начертательная геометрия и компьютерная графика;

Технология конструкционных материалов;

Соппротивление материалов.

Кореквизиты:

Метрология, стандартизация и сертификация;

Материаловедение.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Согласно декомпозиции результатов обучения по ООП в процессе освоения дисциплины с учетом требований ФГОС, критериев АИОР, согласованных с требова-

ниями международных стандартов *EURACE* и *FEANI* планируются следующие результаты:

№ п/п	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
<i>ООП «Энергетическое машиностроение»</i>	
P1	Готовность к самостоятельной индивидуальной работе и принятию решений в рамках своей профессиональной компетенции, способность к переоценке накопленного опыта и приобретению новых знаний в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики, применению методов и средств обучения и самоконтроля, критическому оцениванию своих достоинств и недостатков, осознанию перспективности интеллектуального, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования
P6	Готовность применять базовые и специальные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для моделирования, проектирования и совершенствования объектов профессиональной деятельности и процессов в энергетическом машиностроении
P7	Готовность решать инновационные задачи инженерного анализа, связанные с созданием и эксплуатацией энергетических машин, аппаратов и установок с использованием системного анализа и формировать законченное представление о принятых решениях средствами нормативно-технической и графической информации
P8	Способность и готовность выполнять инженерные проекты с применением современных методов проектирования для достижения оптимальных результатов, соответствующих техническому заданию и требованиям ЕСКД с учетом экономических и экологических ограничений, подтверждать знания теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах и аппаратах
<i>ООП «Машиностроение», ООП «Технологические машины и оборудование»</i>	
P1	Способность применять базовые и специальные знания в области математических, естественных, гуманитарных и экономических наук в комплексной инженерной деятельности на основе целостной системы научных знаний об окружающем мире.
P3	Способность самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля, осознавать перспективность интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования, уметь критически оценивать свои достоинства и недостатки
P7	Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, основы теоретического и экспериментального исследования в комплексной инженерной деятельности с целью моделирования объектов и технологических процессов, используя стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования

P12	Умение применять стандартные методы расчета деталей и узлов машиностроительных изделий и конструкций, выполнять проектно-конструкторские работы и оформлять проектную и технологическую документацию соответственно стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования
P14	Способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности, основанные на систематическом изучении научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, проведении патентных исследований.
<i>«Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»</i>	
P11	Самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности
P13	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, основы теоретического и экспериментального исследования в комплексной инженерной деятельности с целью моделирования объектов и технологических процессов, используя стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования
P14	Способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности, основанные на систематическом изучении научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, проведении патентных исследований.

По окончании изучения дисциплины «Детали машин и основы проектирования» студент будет способен: применять полученные знания, умения, навыки и компетенции при изучении общенаучных и специальных дисциплин.

Применять полученные знания, умения, навыки и компетенции в решении производственных и технологических задач.

По окончании изучения модуля студент будет:

знать:

- основы и этапы проектирования узлов и деталей машин с использованием технической литературы, а также средств автоматизированного проектирования на базе современных САПР;
- критерии работоспособности и методы расчета механических передач, а также деталей вращательного движения;
- теорию совместной работы и методы расчета соединений узлов и деталей изделий машиностроения;

уметь:

- проектировать и конструировать типовые элементы машин, выполнять их оценку по прочности и жесткости и другим критериям работоспособности;
- устанавливать требования к точности изготовления деталей и сборочных единиц;
- рассчитывать и выбирать подшипники скольжения и качения, а также различные муфты;
- использовать компьютерные программы для расчета и проектирования узлов и деталей машин;
- самостоятельно рассчитывать и проектировать механический привод, а также готовить необходимую проектную и техническую документацию;

владеть:

- навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов;
- методиками расчета механических передач, деталей вращательного движения, соединений узлов и деталей изделий машиностроения;
- навыками выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании;
- навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД;
- навыками выбора материалов и назначения их обработки.

В процессе освоения дисциплины у студентов развиваются следующие компетенции:

1. Универсальные (общекультурные):

- способность использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук;
- способность на научной основе организовывать свой труд, оценивать с большей степенью самостоятельности результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы;
- умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, способность в письменной и устной речи правильно (логически) оформить результаты мышления;
- способность и готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе;
- способностью использовать в познавательной и профессиональной деятельности навыки работы с информацией из различных источников.

2. Профессиональные:

- умение применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения;
- способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;
- способен разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ**4.1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ
«ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ»****Раздел 1. Основы проектирования деталей машин**

- 1.1. Введение. Критерии работоспособности и расчета деталей машин.
- 1.2. Основы расчета на прочность при постоянных и переменных нагрузках.
- 1.3. Факторы, влияющие на прочность деталей машин при переменных напряжениях.
- 1.4. Предельные напряжения при переменных нагрузках. Диаграммы предельных напряжений. Приближенная диаграмма усталости

1.5. Графическое и аналитическое определение предельного напряжения и запаса прочности. Запас прочности при сложном напряженном состоянии. Допускаемый коэффициент запаса прочности.

1.6. Технологические и конструктивные методы повышения циклической прочности деталей машин.

Раздел 2. Соединения деталей машин

2.1. Общие сведения. Резьбовые соединения. Геометрические параметры резьбы. Силовые соотношения в винтовой паре. КПД винтовой пары.

2.2. Момент завинчивания. Распределение осевой нагрузки по виткам резьбы. Расчет болтовых соединений при разных случаях нагружения:

- а) на болт действует внешняя растягивающая нагрузка;
- б) болт нагружен при завинчивании гайки;
- в) болт нагружен напряжениями изгиба;
- г) болт нагружен сдвигающей силой;
- д) болт затянут, соединение нагружено внешней осевой растягивающей силой.

2.3. Коэффициент внешней нагрузки. Податливость деталей соединения. Материал резьбовых деталей

2.4. Методика расчета групповых болтовых соединений.

2.5. Заклепочные соединения. Методика конструирования и расчета.

2.5. Типы сварных соединений. Методика расчета.

Раздел 3. Передачи

3.1. Механические передачи. Основные характеристики, классификация.

3.2. Ременные передачи. Достоинства и недостатки. Кинематика, геометрия передачи. Силы, действующие в ремне.

3.3. Скольжение ремня. Напряжения в ремне. Кривые скольжения и КПД.

3.4. Расчет ременной передачи по тяговой способности. Нагрузка на валы и подшипники. Расчет на долговечность ременной передачи.

3.5. Фрикционные передачи. Достоинства и недостатки. Скольжение в передаче. Контактная задача Герца.

3.6. Зубчатые передачи. Достоинства и недостатки. Классификация. Виды разрушения зубьев зубчатых передач.

3.7. Расчет прямозубых цилиндрических передач на контактную прочность. Допускаемые контактные напряжения.

3.8. Модуль и числа зубьев зубчатых колес. Расчет зубьев прямозубых цилиндрических колес на изгибную прочность. Допускаемые напряжения изгиба при расчете на выносливость.

3.9. Цилиндрические косозубые передачи. Особенности геометрии косозубого колеса. Зависимости для расчета на контактную и изгибную прочности цилиндрических косозубых передач.

3.10. Конические зубчатые передачи. Достоинства и недостатки. Геометрия передачи. Зависимости для расчета на контактную и изгибную прочность конических передач.

3.11. Конические передачи с непрямым зубом. Параметры биеквивалентных цилиндрических колес, усилия в зацеплении.

3.12. Червячные передачи. Достоинства и недостатки. Скольжение в червячной передаче.

3.13. Передаточное число, КПД, самоторможение в червячной передаче. Зависимости для расчета на контактную и изгибную прочности червячных передач. Материалы червячной пары.

3.14. Цепные передачи. Общие сведения. Кинематика передачи, критерии работоспособности и расчета.

Раздел 4. **Валы, оси, подшипники, муфты**

4.1. Валы и оси. Критерии работоспособности валов и осей; проектировочный и проверочный расчеты. Конструирование валов и осей.

4.2. Опоры валов и осей. Подшипники скольжения. Достоинства и недостатки. Область применения подшипников скольжения.

4.3. Подшипники качения (ПК). Достоинства и недостатки, классификация.

4.4. Обозначения подшипников качения. Виды разрушения ПК. Основы расчета ПК на долговечность.

4.5. Составление расчетных схем к проверке подшипников качения на долговечность для разных случаев нагружения.

4.6. Муфты соединительные. Общие сведения. Назначение. Классификация.

Раздел 5. **Основы проектирования**

5.1. Основные термины и определения. Этапы и стадии проектирования.

5.2. Конструирование - важный этап процесса проектирования. Стадии и этапы разработки конструкторской документации.

5.3. Типы, виды и комплектность конструкторских документов. Обозначение изделий и конструкторских документов. Классификатор ЕСКД. Система обозначения конструкторских документов.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Основная цель проведения практических занятий – развитие у студентов навыков самостоятельного решения различных задач Расчета и конструирования соединений, передач, а также механизмов, их систем и машин. Решение примеров развивает технику расчета, обогащает студента представлением о новых схемах механизмов и их свойствах, расширяет его технический кругозор. Использование графических редакторов и прикладных библиотек при проведении работ выводит студентов на современный уровень знаний и умений.

Тематика практических занятий:

1. Условия прочности и их связь с настоящим курсом 2 часа
2. Определение предельного напряжения, запаса прочности детали, испытывающей переменные напряжения 2 часа
2. Конструирование и расчет на прочность резьбового соединения 2 часа
3. Расчет на прочность напряженного болтового соединения, нагруженного внешней растягивающей силой 2 часа
4. Конструирование и расчет на прочность сварного соединения 2 часа
5. Конструирование и расчет на прочность заклепочного соединения 2 часа
6. Расчет и конструирование зубчатой цилиндрической передачи 4 часа
7. Расчет и конструирование зубчатой конической передачи 4 часа
8. Расчет и конструирование червячной передачи 4 часа
9. Расчеты передач с гибкой связью (ременной и цепной) 2 часа
10. Расчет и конструирование передачи винт-гайка 2 часа
11. Составление расчетных схем для проверки подшипников в редукторе 4 часа
12. Определение вращающих моментов по валам редуктора, определение усилий в зацеплениях передач 4 часа
13. Выбор электродвигателя и кинематический расчет 2 часа
14. Расчет и конструирование валов 2 часа

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Работа в лаборатории приучает учащихся использовать теоретические знания в решении практических задач, помогает проникнуть в физическую сущность изучаемых вопросов, дает навыки пользования измерительной техникой и проведения экспериментальных исследований.

Перечень лабораторных работ:

1. Испытание конструкционных материалов при переменных напряжениях 2ч.
2. Определение коэффициентов трения в резьбовом соединении 2ч.
3. Изучение конструкции передаточного механизма (редуктора) 4ч.

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Курсовой проект выполняется после изучения теоретического материала и подразумевает его практическое применение при проектировании механизмов.

В качестве задания на курсовой проект предлагается проектирование механического привода общепромышленного назначения.

Содержание курсового проекта:

1. Ознакомление с заданием, подбор литературы; изучение аналогичных приводов по литературе. Определение необходимой мощности на рабочем звене привода; выбор электродвигателя по каталогу (с учетом требуемой мощности и частоты вращения)
2. Уточнение передаточных чисел ступеней и кинематический расчет привода (определение частот вращения, угловых скоростей, мощностей и крутящих моментов по всем валам привода). Выбор материала и проектировочный расчет передач редуктора.
3. Уточнение и корректировка проведенных расчетов передач редуктора, вычерчивание их в масштабе (желательно 1:1 в электронном варианте). Согласование полученной компоновки с руководителем.
4. Ориентировочное определение диаметров валов. Вычерчивание валов и конфигурации внутренней полости редуктора на эскизной компоновке. Предварительный выбор подшипников качения в соответствии с размерами валов.
5. Расчет передач гибкой связью (ременной, цепной), открытой зубчатой передачи. Оформление пояснительной записки (ПЗ) по выполненной работе (выбор электродвигателя, кинематический расчет привода, расчет передач привода) в соответствии с ЕСКД и общепринятыми.
6. Составление расчетных схем валов и проверка выбранных подшипников по динамической грузоподъемности.
7. Конструирование валов, зубчатых колес, корпуса редуктора, крышек подшипников и других деталей (втулки распорные, кольца мазеудерживающие, стаканы), необходимых для работы редуктора и его эксплуатации (конструирование целесообразно проводить на трех основных проекциях – горизонтальной, фронтальной, профильной- одновременно). Завершение компоновки на миллиметровой бумаге, увязка ее со всеми расчетами, обосновывающими работоспособность редуктора. Выбор и простановка посадок. Оформление ПЗ по п.п. 5-7.
8. Вычерчивание сборочного чертежа редуктора, составление спецификации, технической характеристики редуктора, технических условий на его сборку и эксплуатацию.
9. Выполнение, по указанию руководителя, рабочих чертежей 3-х типовых деталей редуктора (вал, колесо зубчатое, корпус или крышка редуктора) в соответствии со сборочным чертежом редуктора.
10. Выбор соединительных муфт. Вычерчивание чертежа общего вида привода, составление спецификации, технической характеристики и технических условий.

11. Разработка сборочного чертежа сварной рамы привода.

12. Завершение выполнения проекта и сдача его на просмотр руководителю.

4.2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ «ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ»

*Структура дисциплины по разделам и видам учебной деятельности
в соответствии с учебными планами*

Таблица 1

Осенний семестр (семестр 5)

№	Разделы	Лек-ции (час)	Практ. занятия (час)	Лаб. работы (час)	СРС (час)	Конф.-недели (час)	Итого (час)
1	Основы проектирования деталей машин	6	4	2	16	-	28
	Введение. Критерии работоспособности и расчета деталей машин. Основы расчета на прочность при постоянных и переменных нагрузках.	2	2	2	4		10
	Факторы, влияющие на прочность деталей машин при переменных напряжениях. Предельные напряжения при переменных нагрузках. Диаграммы предельных напряжений. Приближенная диаграмма усталости	2	-	-	6		8
	Графическое и аналитическое определение предельного напряжения и запаса прочности. Запас прочности при сложном напряженном состоянии. Допускаемый коэффициент запаса прочности. Технологические и конструктивные методы повышения циклической прочности деталей машин	2	2	-	6		10
Соединения деталей машин	8	8	2	26	-		44
2	Общие сведения. Резьбовые соединения. Геометрические параметры резьбы. Силовые соотношения в винтовой паре. КПД винтовой пары.	2	-	-	2	-	4

	Модуль и числа зубьев зубчатых колес. Расчет зубьев прямозубых цилиндрических колес на изгибную прочность. Допускаемые напряжения изгиба при расчете на выносливость.	2	4	–	4		10
	Цилиндрические косозубые передачи. Особенности геометрии косозубого колеса. Зависимости для расчета на контактную и изгибную прочности цилиндрических косозубых передач.	2	–	2	4		8
	Конические зубчатые передачи. Достоинства и недостатки. Геометрия передачи. Зависимости для расчета на контактную и изгибную прочность конических передач. Конические передачи с непрямым зубом. Параметры биэквивалентных цилиндрических колес, усилия в зацеплении.	2	4	–	4		10
	Червячные передачи. Достоинства и недостатки. Скольжение в червячной передаче. Передаточное число, КПД, самоторможение в червячной передаче. Зависимости для расчета на контактную и изгибную прочности червячных передач. Материалы червячной пары.	2	2	–	6		10
	Цепные передачи. Общие сведения. Кинематика передачи, критерии работоспособности и расчета.	2	1	–	4		7
	Итого за семестр	32	24	8	80	-	144

Таблица 2

Весенний семестр (семестр 6)

№	Разделы	Лекции (час)	Практ. занятия (час)	Лаб. работы (час)	СРС (час)	Конф.-недели (час)	Итого (час)
	Валы, оси, подшипники, муфты	4	12	8	44	-	68
1	Валы и оси. Критерии работоспособности валов и осей; проекторочный и проверочный расчеты. Конструирование валов и осей.	2	4	2	10	-	18
	Опоры валов и осей. Подшипники скольжения. Достоинства и недостатки. Область применения подшипников скольжения.	–	2	–	10		12

	Подшипники качения (ПК). Достоинства и недостатки, классификация. Обозначения подшипников качения. Виды разрушения ПК. Основы расчета ПК на долговечность.	–	2	2	8		12
	Составление расчетных схем к проверке подшипников качения на долговечность для разных случаев нагружения.	–	2	4	8		14
	Муфты соединительные. Общие сведения. Назначение. Классификация.	2	2	–	8		12
	Основы проектирования	4	4	–	32	-	40
2	Основные термины и определения. Этапы и стадии проектирования. Конструирование - важный этап процесса проектирования. Стадии и этапы разработки конструкторской документации.	2	–	–	16	-	18
	Типы, виды и комплектность конструкторских документов. Обозначение изделий и конструкторских документов. Классификатор ЕСКД. Система обозначения конструкторских документов.	2	4	–	16		22
	Итого за семестр	8	16	8	76	-	108

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении модуля «Теоретическая и прикладная механика» используются следующие образовательные технологии. Технология обучения - это способ реализации содержания обучения, предусмотренного учебными программами, представляющий систему форм, методов и средств обучения, обеспечивающую наиболее эффективное достижение поставленных целей.

Для достижения планируемых результатов обучения, в модуле «Теоретическая и прикладная механика» используются различные образовательные технологии:

1. *Информационно-развивающие технологии*, направленные на формирование системы знаний, запоминание и свободное оперирование ими.

Используется лекционно-семинарский метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

2. *Деятельностные практико-ориентированные технологии*, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при проведении экспериментальных исследований, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность.

3. *Развивающие проблемно-ориентированные технологии*, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения. Используются виды проблемного обучения: освещение основных проблем общей химии на лекциях, учебные дискуссии, коллективная деятельность в группах при выполнении лабораторных работ.

4. *Личностно-ориентированные технологии обучения*, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента при защите лабораторных работ, при выполнении домашних индивидуальных заданий, решении задач повышенной сложности, на еженедельных консультациях.

При изучении модуля «Теоретическая и прикладная механика» используются следующие образовательные технологии: лекции, лабораторные работы, практические занятия, курсовое проектирование. Для достижения поставленных целей привлекаются различные методы активизации обучения.

Таблица 6.

Образовательные технологии, применяемые при освоении модуля
«Теоретическая и прикладная механика»

Вид ОД	Лекция	Лабораторная работы	Практическое занятие
Метод акт. ОД			
IT-методы	+		
Работа в команде		+	+
Проблемное обучение	+	+	+
Контекстное обучение		+	+
Обучение на основе опыта		+	+
Индивидуальное обучение		+	+
Междисциплинарное обучение	+		+
Опережающая самостоятельная работа		+	+

6. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Основная задача высшего образования заключается в формировании творческой личности специалиста, способного к саморазвитию, самообразованию, инновационной деятельности. Решение этой задачи невозможно только путем передачи знаний в готовом виде от преподавателя к студенту. Необходимо перевести студента из пассивного потребителя знаний в активного их творца, умеющего сформулировать проблему, проанализировать пути ее решения, найти оптимальный результат и доказать его правильность. В этом плане следует признать, что самостоятельная работа студентов (СРС) является не просто важной формой образовательного процесса, а должна стать его основой. Это предполагает ориентацию студента на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей личности. Усиление роли самостоятельной работы студентов означает принципиальный пересмотр организации учебно-воспитательного процесса в вузе, который должен строиться так, чтобы развивать умение учиться, формировать у студента способности к саморазвитию, творческому применению полученных знаний, способам адаптации к профессиональной деятельности в современном мире.

Для реализации самостоятельной работы созданы следующие условия и предпосылки:

1. Студенты обеспечены информационными ресурсами (учебниками, справочникам, учебными пособиями, банком индивидуальных заданий);
2. Студенты обеспечены информационными ресурсами (на сайте НТБ в электронном виде выставлено методическое обеспечение модуля «Теоретическая и прикладная механика», имеется доступ к порталу лекторов).
3. Для проведения практических и лабораторных занятий разработаны учебно-методические указания. Студент имеет возможность заранее (с опережением) подготовиться к занятию, попытаться ответить на контролирующие вопросы, и обратиться за помощью к преподавателю в случае необходимости.
4. Разработаны контролирующие материалы в тестовой форме, позволяющие оперативно оценить уровень подготовки студентов.
5. Организованы еженедельные консультации.

6.1. Текущая самостоятельная работа (СРС)

Текущая самостоятельная работа по модулю «Теоретическая и прикладная механика», направленная на углубление и закрепление знаний студента, на развитие практических умений, включает в себя следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к лабораторным работам;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- выполнение индивидуальных домашних заданий;
- выполнение курсового проектирования;
- подготовка к самостоятельным и контрольным работам;
- подготовка к экзамену.

6.2. Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР)

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа по дисциплине «Детали машин и основы проектирования», направленная на развитие интеллектуальных умений, общекультурных и профессиональных компетенций, развитие творче-

ского мышления у студентов, включает в себя следующие виды работ по основным проблемам курса:

- выполнение расчетных работ, обработка и анализ данных;
- решение задач повышенной сложности;
- решение задач применительно к направлению подготовки.

6.3. Содержание самостоятельной работы студентов по модулю (дисциплине)

6.3.1. Темы индивидуальных домашних заданий

1. Диаграммы предельных амплитуд цикла
2. Расчет заклепочных соединений
3. Расчет резьбовых соединений
4. Расчет сварных соединений
5. Напряженное болтовое соединение

6.3.2. Темы курсовых проектов:

1. Проектирование электромеханического привода вибрационной машины.
2. Проектирование привода технологического оборудования.

6.4. Контроль самостоятельной работы

Организационные мероприятия, обеспечивающие нормальное функционирование самостоятельной работы студента, должны основываться на следующих предпосылках: самостоятельная работа должна быть конкретной по своей предметной направленности; она должна сопровождаться эффективным, непрерывным контролем и оценкой результатов. Контроль СР студентов и оценка ее результатов организуется как единство двух форм: самоконтроль и самооценка, а также контроль и оценка со стороны преподавателя. Условно самостоятельную работу студентов можно разделить на обязательную и дополнительную. Обязательная самостоятельная работа обеспечивает подготовку студента к текущим аудиторным занятиям. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях, выполненных контрольных работ, тестовых заданий и других форм текущего контроля. Баллы, полученные студентом по результатам аудиторной работы, формируют рейтинговую оценку текущей успеваемости студента по дисциплине.

Дополнительная самостоятельная работа (ДСР) направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по проблематике учебной дисциплины. Подведение итогов и оценка результатов таких форм самостоятельной работы осуществляется во время контактных часов с преподавателем. Баллы, полученные по этим видам работы, формируют оценку по ДСР студента и учитываются при итоговой аттестации по курсу.

ДСР включает следующие виды работ:

1. Участие в научных студенческих конференциях
2. Написание реферата по заданной теме
3. Участие в олимпиадах

6.5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Для организации самостоятельной работы созданы следующие условия и предпосылки:

1. Студенты обеспечены информационными ресурсами (учебниками, справочникам, учебными пособиями, банком индивидуальных заданий);
2. Студенты обеспечены информационными ресурсами (на сайте НТБ в электронном виде выставлено все методическое обеспечение дисциплины «Детали машин и основы проектирования», имеется доступ к порталу лекторов).

3. Для проведения практических и лабораторных занятий разработаны учебно-методические рекомендации. Студент имеет возможность заранее (с опережением) подготовиться к занятию, попытаться ответить на контролирующие вопросы, и обратиться за помощью к преподавателю в случае необходимости.

4. Разработаны контролирующие материалы в тестовой форме, позволяющие оперативно оценить уровень подготовки студентов.

5. Организованы еженедельные консультации.

Преподавателями кафедры разработаны следующие учебно-методические пособия и указания:

1. Приводы технологических машин. Методические указания и технические задания для курсового проектирования по прикладной механике / В.А. Осипов, А.В. Мурин, Б.А. Сериков. – Томск: Изд-во ТПУ, 2002 – 36 с.

2. А. Н. Глазов. Оформление конструкторской документации курсового проекта. Методические указания к курсовому проектированию по технической и прикладной механике. – Томск: Изд-во ТПУ, 2003. – 38 с.

3. А. Н. Глазов. Приводы машин с исполнительными механизмами. Методические указания и технические задания с инновационным подходом для курсового проектирования по ТММ и ДМ и прикладной механике. – Томск: Изд-во ТПУ, 2004. – 52 с.

4. Воронов В. Р. Допуски и посадки. Методические указания. – Томск: Изд-во ТПУ, 1984. – 20 с.

5. Воронов В.Р. Предельные отклонения на чертежах. Методические указания. – Томск: Изд-во ТПУ, 1984. – 31 с.

6. Гурин В.В., Замятин В.М., Попов А.М. Детали машин. Курсовое проектирование: учебник /; Томский политехнический университет. - Томск: Изд-во Том. политехн. ун-та, 2009. - Кн. 1. - 367 с. Гриф УМО АМ.

7. Гурин В.В., Замятин В.М., Попов А.М. Детали машин. Курсовое проектирование: учебник /; Томский политехнический университет. - Томск: Изд-во Том. политехн. ун-та, 2009. - Кн. 2. - 313 с. Гриф УМО АМ.

7. СРЕДСТВА ТЕКУЩЕЙ И ИТОГОВОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

Качество освоения модуля студентами контролируются защитой выполненных индивидуальных заданий, курсовых работ и проектов, в соответствующих семестрах, а также экзаменами по дисциплине по окончании обучения.

Для контроля знаний и умений студентов используется рейтинговая система, т.е. при оценке работы учитываются успехи не только при сдаче экзамена, но и текущей работы. Ниже приведены виды контроля и максимально возможная оценка в баллах (по 100-бальной системе). В нее входят:

1. Входной контроль.
2. Рейтинг практических занятий (РПЗ).
3. Рейтинг расчетно-графического задания (РГЗ).
4. Рейтинг выполнения и защиты лабораторных работ (РЛБ).
5. Рейтинг лекционного материала (РЛ).
6. Рейтинг экзамена (РЭ).

Рейтинг расчетно-графического задания (РГЗ) и – это оценка за решение задач индивидуального задания. Если задача правильно решена и «сдана» в срок, то она оценивается в «max» баллов. Задания, «сданные с опозданием», оцениваются на 25-50% меньше в зависимости от срока выполнения и сдачи задания.

Рейтинг выполнения и защиты лабораторных работ (РЛБ) – это оценка за выполнение, оформление и защиту лабораторной работы. Если лабораторная работа выполнена и «сдана» в срок, то она оценивается в «max» баллов. Лабораторные работы, «сданные с опозданием», оцениваются на 25-50% меньше в зависимости от срока выполнения и сдачи.

В конце семестра подсчитывается рейтинг семестра (РС), максимальное значение которого 60 баллов.

Студент допускается к сдаче экзамена/зачета, если он выполнил все задания в семестре и если его рейтинг не менее 33 баллов.

Максимальный рейтинг экзамена (РЭ) – 40 баллов. Форму проведения экзамена (устно, письменно, по билетам, без билетов и т.д.) устанавливает лектор. Экзамен считается сданным, если оценка его не менее 22 баллов. Эта оценка суммируется с рейтингом семестра и подсчитывается общий рейтинг: $OP=PC+PE$; общий рейтинг не должен быть меньше 55 баллов, что соответствует оценке «удовлетворительно». Если оценка экзамена менее 20 баллов, экзамен считается не сданным.

При выполнении курсовых работ/проектов студент максимально может заработать 40 баллов в течении семестра. Защита курсовых работ По результатам проведения оценивающих мероприятий к моменту завершения учебного семестра студент должен набрать накопительно не менее 22 баллов.

Руководитель в порядке проверяет работу на наличие плагиата. В случае выявления факта плагиата работа не допускается к защите, студенту выносится дисциплинарное взыскание (по представлению руководителя и заведующего выпускающей кафедрой, оформленного в виде выписки из протокола заседания кафедрой), студенту выдается новое индивидуальное задание для выполнения в установленном порядке.

Максимальное количество баллов за защиту курсовой работы/проекта составляет 60 баллов.

Рейтинг поощряет активных студентов дополнительными баллами за участие в олимпиадах, написание рефератов, выполнение заданий повышенной сложности.

Шкалы оценивания

В целях приведения системы оценивания достижений студентов ТПУ в соответствие международной практике вводятся следующие шкалы соответствия балльных, литературных и традиционных оценок:

- для выведения итоговой оценки по дисциплине, курсовому проекту/работе (таблица 1);
- при проведении промежуточной аттестации (экзамен/зачет) (таблица 2);
- при проведении защит курсовых проектов/работ (таблица 3).

Таблица 1

Шкала оценивания для оформления итоговой оценки по дисциплине, курсовому проекту (работе)

Традиционная оценка	Литерная оценка (ESTS)*	Балльная оценка	Определение оценки
Отлично	A+	96÷100 баллов	Отличное понимание предмета, все-сторонние знания, отличные умения и владения
	A	90÷95 баллов	
Хорошо	B+	80÷89 баллов	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и владения
	B	70÷79 баллов	
Удовлетворительно	C+	65÷69 баллов	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и владения
	C	55÷64 балла	
Зачтено	D	55÷100 баллов	Результаты обучения соответствуют минимальным требованиям
Неудовлетворительно / не зачтено	F	0÷54 баллов	Результаты обучения не соответствуют минимальным требованиям

* - European Credit Transfer and Accumulation System (ESTS) – Европейская система перевода и накопления кредитов

Таблица 2

Шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации по дисциплинам (экзамен / зачет)

Соответствие традиционной оценке на экзамене	Рейтинговая оценка	Определение оценки
Отлично	36÷40 баллов	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владения
Хорошо	32÷35 баллов	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и владения
Удовлетворительно / зачтено	22÷31 балла	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и владения
Неудовлетворительно / не зачтено	0÷21 балла	Результаты обучения не соответствуют минимальным требованиям

Таблица 3

Шкала оценивания при проведении защит курсовых проектов (работ)

Соответствие традиционной оценке выполненной работы	Рейтинговая оценка	Определение оценки
Отлично	54÷60 баллов	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владения
Хорошо	42÷53 баллов	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и владения
Удовлетворительно	33÷41 балла	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и владения
Неудовлетворительно	0÷32 баллов	Результаты обучения не соответствуют минимальным требованиям

Образец индивидуального домашнего задания по теме «Соединения»

Задача 1

Рассчитать сварное соединение уголков кронштейна с ребром жесткости колонны (рис. 5.1). Необходимые данные приведены в табл. 5.1.

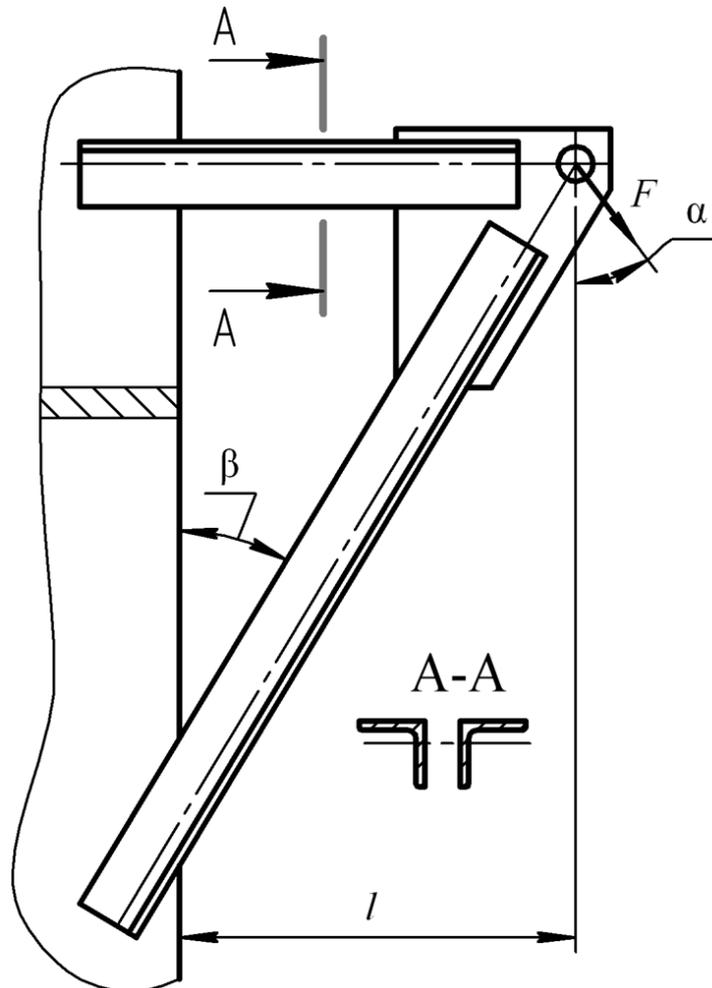


Рис. 5.1

Таблица 5.1

Величина	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F , кН	100	90	80	70	60	65	75	85	95	105
l , м	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,5	1,7	1,9	1,3
α , рад	0	$\pi/12$	$\pi/10$	$\pi/5$	$\pi/6$	$\pi/4$	$\pi/10$	$\pi/5$	$\pi/6$	0
β , рад	$\pi/6$	$\pi/4$	$\pi/5$	$\pi/6$	$\pi/4$	$\pi/5$	$\pi/6$	$\pi/4$	$\pi/5$	$\pi/6$

Задача 2

Рассчитать болт клеммового соединения (рис. 5.2), посредством которого рычаг неподвижно закрепляется на валу. Величина нагрузки и необходимые размеры приведены в табл. 5.1. Материал вала – сталь, материал рычага – чугун.

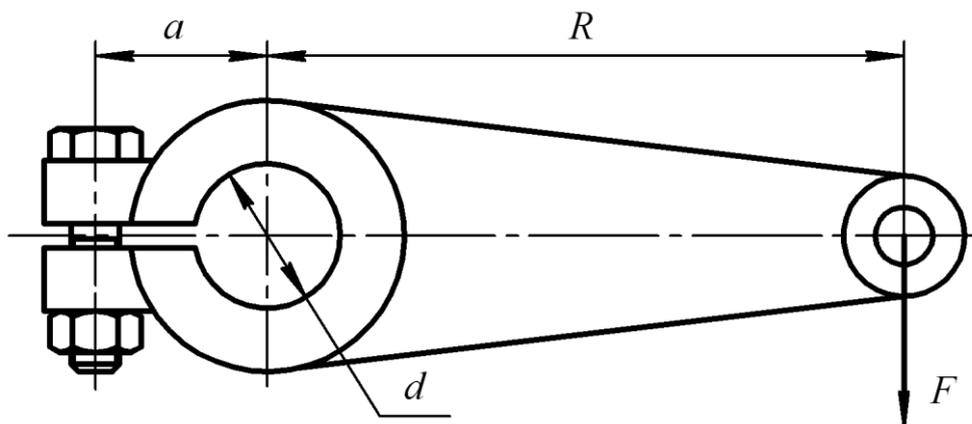


Рис. 5.2

Таблица 5.2

Величина	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F , Н	400	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
R , м	0,2	0,25	0,3	0,3	0,36	0,4	0,35	0,45	0,25	0,2
d , мм	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
a , мм	20	23	25	28	30	35	38	42	46	50

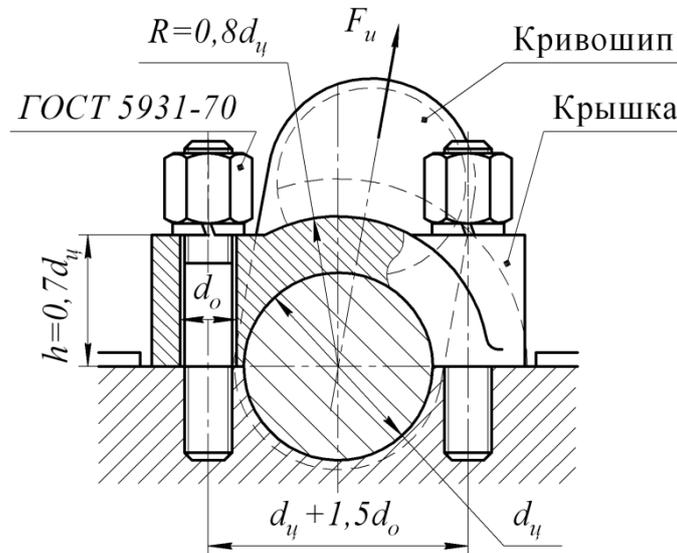
Задача 3

По данным задачи 1 провести расчет заклепочного соединения уголков кронштейна с ребром жесткости колонны.

Задача 4

Спроектировать и рассчитать узел напряженного болтового соединения.
Построить диаграмму сил.

Соединение крышки коренного подшипника ДВС



Исходные данные	Варианты														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Центробежная сила, кН	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
Диаметр цилиндра d_u , мм	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120
Число шпилек	6	6	6	6	8	8	8	8	10	10	10	10	12	12	12
Материал крышки	Сталь					Чугун					Сталь				

Образец индивидуального домашнего задания на тему «Диаграммы предельных амплитуд»

Задача №1. Механические характеристики стали 45 следующие: предел текучести $\sigma_T = 340$ МПа, предел выносливости при симметричном цикле изгиба $\sigma_1 = 260$ МПа, предел выносливости при пульсирующем цикле $\sigma_0 = 450$ МПа.

Построить по методу Серенсена-Кинасошвили схематизированную диаграмму выносливости в координатах: среднее напряжение (σ_m) – амплитуда цикла (σ_a). Пользуясь полученной диаграммой, указать при каких значениях коэффициента асимметрии цикла r запас прочности n определяется по отношению к пределу текучести σ_T . Факторы, снижающие предел выносливости, не учитывать.

КОНТРОЛИРУЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

Примеры контролирующих материалов по дисциплине «Детали машин и основы проектирования»:

Вопросы для самоконтроля и контроля по разделу «Основы проектирования деталей машин»

1. Что изучает наука «Детали машин». Дать определения терминам: «Деталь» и «Сборочная единица».
2. Известные виды нагружения, условия прочности для них.
3. Проектировочный и проверочные расчеты. В чем они заключаются и когда к ним обращаются?
4. Концентрация напряжений. Концентраторы напряжений.
5. Теоретический коэффициент концентрации напряжений.
6. Циклы изменения механических напряжений. Их классификация.
7. Поясните природу зарождения усталостной трещины.
8. Поясните природу образования двух зон на поверхностях усталостного излома образцов (по результатам лабораторной работы).
9. Кривая Вёллера. Способ её получения. Предел выносливости материала.
10. Коэффициент чувствительности материала к усталостному разрушению.
11. Рекомендации конструктору по уменьшению разупрочняющего влияния шероховатости.

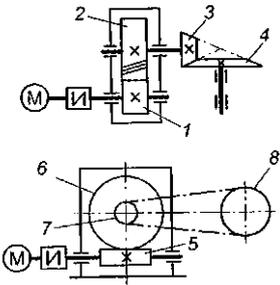
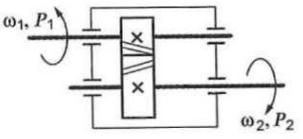
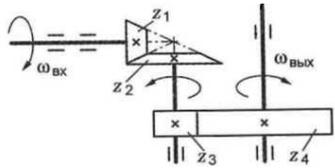
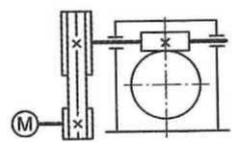
Вопросы для самоконтроля и контроля по разделу «Соединения деталей машин»

1. Сварные соединения.
2. Классификация сварных швов.
3. Заклепочные соединения. Что изучает кинематика ?
4. Классификация резьб.
5. Моменты сопротивления, появляющиеся при завинчивании гайки.
6. С чем практически связана необходимость введения контролируемой или не контролируемой затяжек резьбовых соединений?
7. Геометрия метрической резьбы.
8. Ненапряженные и напряженные резьбовые соединения. Поясните примерами.
9. Распределение нагрузки по виткам резьбы.
10. Виды резьбовых соединений: болтом, винтом и шпилькой. Их сравнительная оценка.
11. Напряженные болтовые соединения с костыльной головкой. Рекомендации конструктору.
12. Зачем необходимо обеспечивать параллельность опорных поверхностей напряженных резьбовых соединений?
13. Напряжения изгиба, возникающие в напряженных болтовых соединениях при перекосе опорных поверхностей. Рекомендации конструктору.

Вопросы для самоконтроля и контроля по разделу «Передачи»

1. Классификация ременных передач. Условия работы для этих передач.
2. Фрикционные передачи. Классификация. Условие передачи движения.
3. Контактная задача Г.Герца.
4. Лобовой вариатор. Геометрическое скольжение.
5. Расчет прямозубых цилиндрических эвольвентных передач на контактную прочность.
6. Расчет прямозубых цилиндрических эвольвентных передач на изгибную прочность.

Примеры тестовых заданий

Вопросы	Ответы	Код
 <p>1. Среди представленных на схемах передач выбрать цепную передачу и определить ее передаточное число, если: $z_1=18$, $z_2=72$, $z_3=17$, $z_4=60$, $z_5=1$, $z_6=36$, $z_7=35$, $z_8=88$</p>	Передача 1-2; 4	1
	Передача 3-7; 3,53	2
	Передача 5-6; 2,5	3
	Передача 7-8; 2,5	4
 <p>2. Определить момент на ведущем валу изображенной передачи, если мощность на выходе 6,6 кВт; скорость на входе и выходе 60 и 15 рад/с соответственно; КПД 0,96</p>	440 Н·м	1
	110 Н·м	2
	1760 Н·м	3
	115 Н·м	4
 <p>3. Определить передаточное отношение второй ступени двухступенчатой передачи, если $\omega_{вх}=115$ рад/с; $\omega_{вых}=20,5$ рад/с; $z_1=18$; $z_2=54$</p>	7,51	1
	3	2
	2,25	3
	5,5	4
<p>4. Определить требуемую мощность электродвигателя, если мощность на выходе из передачи 12,5 кВт; КПД ременной передачи 0,96; КПД червячного редуктора 0,82</p> 	12 кВт	1
	9,84 кВт	2
	15,24 кВт	3
	15,88 кВт	4
<p>5. Как изменяется мощность на выходном валу передачи (см. рис. к заданию 3), если число зубьев второго колеса z_2 увеличится в 2 раза?</p>	Увеличится в 2 раза	1
	Уменьшится в 2 раза	2
	Не изменится	3
	Увеличится в 4 раза	4

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Детали машин и основы проектирования» читаются студентам в специализированных аудиториях с использованием мультимедийных средств и оснащенных лабораторным оборудованием, демонстрационными материалами. Краткое содержание лекций, а также программа дисциплины, лабораторный практикум, образцы контролируемых материалов выставлены на личном сайте преподавателей в портале ТПУ. На сайте библиотеки ТПУ представлены все учебно-методические материалы кафедры ТПМ, имеющиеся курсы лекции по читаемым дисциплинам, индивидуальные домашние задачи, вопросы для самоподготовки к лабораторным и практическим занятиям и т.д.

а) основная литература:

1. Иванов, М. Н. Детали машин : учебник для академического бакалавриата / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов; Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана (МГТУ). — 15-е изд., испр. и доп.. — Москва: Юрайт, 2014. — 408 с.: ил.. — Бакалавр. Академический курс. — Библиогр.: с. 402-403. — Предметный указатель: с. 404-405. Гузенков П. Г. Детали машин / учеб. пособие. — М.: Высшая школа, 1988. — 359 с.
2. Гузенков, Петр Георгиевич Детали машин : учебник для вузов / П. Г. Гузенков. — 4-е изд., испр.. — репринтное издание. — Москва: Альянс, 2012. — 359 с.: ил.. — Библиогр.: с. 351. — Предметный указатель: с. 352-355.

б) дополнительная литература

1. Иосилевич Г. Б., Строганов Г. Б. Маслов Г. С. Прикладная механика / под. ред. Иосилевича Г. Б. — М.: Высшая школа, 1989. — 351 с.
2. Чернавский С. А., Боков К. Н., Чернин М. И. и др. Курсовое проектирование деталей машин. — М.: Машиностроение, 2005. — 416 с.
3. Дунаев П. Ф., Леликов О. П. Конструирование узлов и деталей машин / учеб. пособие для техн. спец. вузов. — М.: Высшая школа, 2001. — 447 с.
4. Цехнович Л. И., Петриченко И. П. Атлас конструкций редукторов. — Киев: Вища школа, 1990. — 151 с.
5. Курмаз Л. В., Скойбеда А. Т. Детали машин. Проектирование / справочное учебно-методическое пособие. — М.: Высшая школа, 2005. — 309 с.
6. Борисов М. И., Зуев Ф. Г. Основы технической механики и детали механизмов приборов. — М.: Машиностроение, 1977. — 341 с.

в) программное обеспечение и Internet-ресурсы:

Персональные сайты преподавателей, обеспечивающих дисциплины модуля.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДУЛЯ

Дисциплина «Детали машин и основы проектирования» полностью обеспечена материально-техническими средствами. Лекции читаются в специализированной аудитории, оснащенной компьютерной техникой. Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях. Имеются два компьютерных класса.

Перечень учебных лабораторий

Название лаборатории	Закрепленные аудитории			Наименование реализуемых лабораторных работ	Перечень основного оборудования
	Корпус	№ ауд	Площадь M^2		
Лаборатория по курсу «Детали машин»	3	219	50	Испытания на усталость; исследование трения в резьбовом соединении; исследование резьбовых соединений с поперечной нагрузкой; исследование ременных передач на тяговые способности; ознакомление с основными типами редукторов.	Установка для испытания на усталость -1 шт.; установка для исследования трения в резьбовом соединении; исследование резьбовых соединений с поперечной нагрузкой 1 шт.; установка для исследования ременных передач на тяговые способности - 2 шт.; редукторы.

Программа составлена на основе Стандарта ООП в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению 141100, 150700, 151000, 151900.

Зав. кафедрой ТПМ



Ф.А. Симанкин