

УТВЕРЖДАЮ
Проректор-
директор ИПР

А. К. Мазуров

«___»

_____ 2010 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА»**

Направление (специальность) ООП	240100 Химическая техноло- гия
Профиль подготовки (специализация)	
Квалификация (степень)	Бакалавр
Базовый учебный план приема	2010 г.
Курсы	2, 3
Семестры	4, 5
Количество кредитов	8 (6/2)
Пререквизиты	Б.Б.2.1.1, Б.Б.2.2.1, Б.В.2.1.2, Б.Б.3.1.1
Виды учебной деятельности и временной ресурс:	
Лекции	36 час.
Практические занятия	9 час.
Лабораторные занятия	63 час.
Аудиторные занятия	108 час.
Самостоятельная работа	90 час.
Итого	198 час.
Форма обучения	очная
Вид промежуточной аттестации	экзамен
Обеспечивающее подразделение	кафедра теоретической и прикладной механики (КТПМ)
Заведующий кафедрой _____	В.М.Замятин
Руководитель ООП _____	Погребенков В.М.
Преподаватель _____	В.В.Гурин

2010 г.

1. Цели освоения дисциплины

Цели дисциплины и их соответствие целям ООП

Код цели	Цели освоения дисциплины «Прикладная механика»	Цели ООП
Ц1	Формирование умения и навыков в расчетно-теоретической и конструкторской областях с целью овладения студентами основ общего машиноведения и дальнейшего использования полученных знаний в комплексной производственно-технологической деятельности	Подготовка выпускников к производственно-технологической деятельности в области химических технологий, конкурентоспособных на мировом рынке химических технологий

2. Место дисциплины «Прикладная механика» в структуре ООП

Согласно ФГОС и ООП «Химическая технология» дисциплина «Прикладная механика» относится к профессиональному циклу.

Код дисциплины ООП	Наименование дисциплины	Кредиты	Форма контроля
Б.Б.3.1.2	Прикладная механика	8	экзамен, дифзачет

До освоения дисциплины «Прикладная механика» должны быть изучены следующие дисциплины (пререквизиты):

Код дисциплины ООП	Наименование дисциплины	Кредиты	Форма контроля
Б.Б.2.1.1	Математика	20	экзамены, зачет
Б.Б.2.2.1	Физика	9	экзамены, зачет
Б.В.2.1.2	Информатика	9	экзамен, зачет
Б.Б.3.1.1	Инженерная графика	6	экзамен, дифзачет

При изучении указанных дисциплин (пререквизитов) формируются «входные» знания, умения, опыт и компетенции, необходимые для успешного освоения дисциплины «Прикладная механика».

В результате освоения дисциплин (пререквизитов) студент должен знать и уметь использовать информацию по следующим разделам:

- основные понятия и методы математического анализа, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики;
- проводить анализ функций, решать уравнения и системы дифференциальных уравнений;
- решать типовые задачи, связанные с разделом «Физические основы механики» (статика, кинематика, динамика);

- стандарты Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), знать основные понятия проецирования и способы преобразования проекций, построение пересечений различных тел.
- основные правила выполнения технических чертежей, нанесение технических сведений на чертежах, выполнение сборочных чертежей;
- выполнение чертежей с помощью компьютерных графических программ (AutoCAD, КОМПАС).

3. Результаты освоения модуля (дисциплины)

Результаты освоения дисциплины получены путем декомпозиции результатов обучения, сформулированных в основной образовательной программе 240100 «Химическая технология», для достижения которых необходимо, в том числе, изучение дисциплины «Прикладная механика».

Планируемые результаты обучения согласно ООП

Код результата	Результат обучения
<i>Профессиональные компетенции</i>	
P1	Способность к овладению базовыми знаниями в области базовых естественных и технических наук, применение их в профессиональной деятельности
P3	Ставить и решать задачи производственного анализа, связанные с созданием и переработкой материалов с использованием моделирования объектов и процессов химической технологии
P4	Разрабатывать технологические процессы, проектировать и использовать новое оборудование химической технологии
P5	Проводить теоретические и экспериментальные исследования в области современных химических технологий

Планируемые результаты освоения дисциплины «Прикладная механика»

№ п/п	Результат
1	Применять знания в области расчётов на прочность и жесткость наиболее распространенных деталей и узлов машин, механизмов, приборов при изучении и разработке химико-технологических процессов
2	Самостоятельно выполнять расчеты узлов и деталей машин при разработке химических технологий
3	Применять экспериментальные методы определения геометрических и прочностных параметров деталей и узлов
4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при проектировании

В результате освоения дисциплины студент должен знать:

- общие понятия о работе машин;
- структурную и функциональную классификацию механизмов;
- методы кинематического анализа и синтеза механизмов;
- методы кинетостатического анализа и синтеза механизмов;
- теоретические основы расчётов на прочность и жесткость наиболее распространенных деталей и узлов машин, механизмов, приборов;
- навыки проектирования деталей машин и машиностроительных конструкций.

В процессе освоения дисциплины у студентов развиваются следующие компетенции:

1. Универсальные (общекультурные):

- готовность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способность приобретать новые знания в области естественных наук;
- понимать роль охраны окружающей среды и рационального природопользования для развития и сохранения цивилизации.

2. Профессиональные:

2.1. общепрофессиональные:

- способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- способность применять методы теоретического и экспериментального исследования;

2.2. производственно-технологическая деятельность:

- способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;

2.3. научно-исследовательская деятельность:

- способность планировать и проводить расчеты и проектирование машин и механизмов, обеспечивающих процессы получения продуктов с заданными характеристиками.

4. Структура и содержание дисциплины «Прикладная механика»

4.1. Аннотированное содержание разделов дисциплины

4.1.1. Кинематический анализ механизмов

Место и значение курса «Прикладная механика» в ряду общеинженерных дисциплин. Основные тенденции в развитии машиностроения. Задачи курса.

Основы теории механизмов. Общие сведения.

Машина. Прибор. Комплект машин. Комплекс машин. Машинный агрегат. Механизм.

Структура элементов механизмов. Звенья механизмов. Классификация звеньев. Кинематические пары. Элемент кинематической пары. Классификация кинематических пар. Число степеней свободы кинематической пары.

Кинематические цепи и их классификация. Степень подвижности кинематической цепи. Формула Сомова-Малышева. Формула Чебышева. Механизмы и их классификация.

Кинематика механизмов.

Планы положений механизма. Построение планов положений механизмов.

Кинематические параметры механизмов. Определение скоростей точек плоского рычажного механизма методом планов скоростей. Определение ускорений точек звеньев плоского рычажного механизма методом планов.

Кинематический анализ механизмов с круглыми колесами. Графоаналитический метод анализа механизмов с круглыми колесами.

4.1.2. Трение в кинематических парах. КПД

Трение в кинематических парах. Основные понятия. Виды трения. Сила трения. Полная сила трения покоя. Сила трения движения. Коэффициент трения покоя. Коэффициент трения движения. Закон Амонтона-Кулона. Угол трения покоя. Угол трения движения. Конус трения покоя. Конус трения движения. Трение в низших кинематических парах. Трение в поступательной паре на горизонтальной и на наклонной плоскостях. Трение в винтовой паре. Трение во вращательной паре. Трение качения. Пара трения качения.

Механический коэффициент полезного действия (КПД). Мгновенное значение КПД. КПД составных механизмов при последовательном соединении простых механизмов. КПД составных механизмов при параллельном соединении простых механизмов. КПД составных механизмов при смешанном соединении простых механизмов.

4.1.3. Сопротивление материалов

Основы сопротивления материалов. Общие сведения.

Деформация. Прочность. Жесткость. Устойчивость. Задачи науки о сопротивлении материалов.

Основные понятия и определения.

Нагрузки. Классификация нагрузок. Внешние и внутренние силы. Дополнительные внутренние силы (усилия). Метод сечений. Виды де-

формации: растяжение (сжатие), сдвиг, кручение, изгиб. Понятие о напряжениях. Напряженное состояние в точке.

Конструктивные элементы механизмов и машин.

Основные гипотезы и допущения, применяемые в сопротивлении материалов.

Растяжение и сжатие.

Напряжения и перемещения. Деформации (абсолютные и относительные). Коэффициент Пуассона. Напряжение в поперечном сечении стержня при растяжении (сжатии).

Механические характеристики и свойства материалов.

Хрупкие и пластичные материалы. Малопластичные материалы. Испытания на растяжение. Условная диаграмма растяжения. Характеристики отдельных участков условной диаграммы растяжения. Закон Гука. Жесткость поперечного сечения при растяжении (сжатии). Явление наклепа. Диаграмма растяжения хрупких материалов.

Твердость. Определение твердости по Бринеллю и по Роквеллу. Ударная вязкость.

Допускаемые напряжения и запасы прочности. Безопасное (допускаемое) напряжение. Коэффициент запаса прочности (коэффициент безопасности). Частный коэффициент запаса прочности. Общий коэффициент запаса прочности. Условие прочности при растяжении (сжатии). Расчеты на прочность при растяжении (сжатии).

Расчеты на жесткость при растяжении (сжатии). Предельная деформация. Условие жесткости. Расчеты на жесткость.

Сдвиг.

Чистый сдвиг. Величина касательных напряжений при сдвиге. Абсолютный (линейный) и относительный сдвиг. Закон Гука для деформации чистого сдвига. Модуль упругости второго рода. Связь между модулями упругости первого и второго рода. Условие прочности при срезе. Допускаемые напряжения при срезе.

Кручение.

Кручение стержня круглого поперечного сечения. Основные свойства деформации кручения в пределах упругих деформаций. Полный угол закручивания. Реактивный момент при кручении. Случай, когда на цилиндр действуют несколько крутящих моментов разного направления. Эпюра крутящих моментов. Расчеты на прочность и на жесткость при кручении. Полярный момент сопротивления. Касательные напряжения при кручении. Условие прочности при кручении. Определение минимально допускаемого диаметра вала при кручении.

Изгиб прямолинейного бруса.

Общие понятия. Типы опор и определение опорных реакций. Возможные варианты крепления балки. Двухопорная балка. Консольная балка. Определение опорных реакций.

Поперечная сила и изгибающий момент. Методика определения изгибающих моментов в поперечных сечениях балки. Построение эпюр изгибающих моментов.

Напряжения при изгибе. Уравнение прочности при изгибе. Расчеты на прочность при изгибе.

Сложное сопротивление.

Понятие о теориях прочности. Эквивалентное напряжение. Теория наибольших касательных напряжений (третья теория прочности). Условие прочности по третьей теории прочности. Область применения третьей теории прочности. Энергетическая теория формоизменения (четвертая теория прочности). Условие прочности по четвертой теории прочности. Область применения четвертой теории прочности.

Изгиб с кручением. Условия прочности при изгибе с по теориям прочности. Определение величины коэффициента запаса прочности (коэффициента безопасности) при изгибе с кручением по теориям прочности.

Местные напряжения.

Виды местных напряжений. Концентрация напряжений. Концентраторы напряжений. Номинальное напряжение. Коэффициенты концентрации - теоретический и эффективный. Концентрация напряжений при растяжении (сжатии). Концентрация напряжений при изгибе. Концентрация напряжений при кручении. Контактные напряжения. Формулы для определения контактных напряжений для случаев сжатия двух сферических тел и сжатия двух цилиндров.

Прочность материалов при переменных напряжениях.

Основные понятия об усталостной прочности. Циклические нагрузки. Характер разрушения материала при циклических нагрузках.

Усталость материала. Выносливость (циклическая прочность). Предел выносливости. Основные параметры цикла. Виды циклов. Предел выносливости при симметричном цикле. Кривая выносливости (кривая Веллера). Базовое число циклов. Долговечность. Ограниченный предел выносливости. Диаграмма предельных циклических напряжений. Факторы, влияющие на величину предела выносливости (концентрация напряжений, размеры детали и состояние поверхности). Общий коэффициент изменения предела выносливости при симметричном цикле. Действительный предел выносливости детали при симметричном цикле.

Расчеты на прочность при переменных напряжениях. Методика определения величины коэффициента запаса прочности (коэффициента безопасности) при симметричном цикле при симметричном и асимметричном циклах нагружений.

4.1.4. Передаточные механизмы

Зубчатые передачи.

Общие сведения. Основная теорема зацепления. Следствие из основной теоремы зацепления. Виды разрушений зубьев.

Материалы зубчатых колес. Углеродистые и легированные стали. Виды термообработки сталей и их характеристики. Допускаемые напряжения. Взаимосвязь между допускаемыми контактными напряжениями, твердостью и пределом выносливости. Допускаемые напряжения изгиба для нереверсивной передачи и для реверсивной передач. Взаимосвязь между допускаемыми напряжениями изгиба и пределом выносливости.

Плоские зубчатые передачи.

Эвольвентное зацепление.

Эвольвента окружности. Эволюта. Свойства эвольвенты. Зацепление двух эвольвентных профилей. Обеспечение эвольвентным зацеплением постоянства передаточного отношения. Невлияние изменения межцентрового расстояния в эвольвентной передаче на величину передаточного отношения.

Эвольвентная прямозубая цилиндрическая передача.

Параметры эвольвентной передачи с круглыми цилиндрическими колесами. Взаимосвязь между параметрами передачи.

Силовой расчет цилиндрической эвольвентной прямозубой передачи. Нормальная сила в зацеплении. Определение составляющих силы в зацеплении - окружной и радиальной. Расчетная нагрузка. Коэффициент нагрузки.

Расчет эвольвентной цилиндрической прямозубой передачи по контактными напряжениям. Расчет зубьев эвольвентной цилиндрической прямозубой передачи по изгибным напряжениям. Случай, когда изгибная прочность является основным критерием работоспособности зубчатой передачи.

Особенности расчетов цилиндрических косозубых, ортогональных конических прямозубых и червячных передач по сравнению с цилиндрическими прямозубыми.

Эвольвентные цилиндрические косозубые передачи.

Эквивалентное прямозубое цилиндрическое колесо и определение его геометрических параметров.

Силовой расчет косозубой цилиндрической эвольвентной передачи. Нормальная сила в зацеплении. Составляющие нормальной силы в зацеплении – окружная, радиальная, осевая. Определение их величин.

Расчеты эвольвентной цилиндрической косозубой передачи по контактным напряжениям (проверочный и проектный).

Расчет эвольвентной цилиндрической косозубой передачи по изгибным напряжениям.

Ортогональные конические передачи. Геометрия конических прямозубых передач. Взаимосвязь между геометрическими параметрами.

Силовой расчет конической прямозубой эвольвентной передачи. Составляющие нормальной силы, действующей на колесо со стороны сопряженного колеса - окружная, радиальная и осевая. Эквивалентное прямозубое цилиндрическое колесо и его геометрические параметры.

Расчеты ортогональной конической прямозубой эвольвентной передачи по контактным напряжениям.

Расчеты конической прямозубой передачи по изгибным напряжениям.

Ортогональная червячная передача с архимедовым червяком. Геометрия ортогональной червячной передачи с архимедовым червяком. Передаточное число червячной передачи, особенности определения его величины по сравнению с цилиндрическими и коническими передачами. Силовой расчет червячной передачи. Составляющие нормальной силы, действующей в зацеплении на червяк со стороны червячного колеса - окружная, радиальная и осевая. Составляющие нормальной силы, действующие в зацеплении на червячное колесо со стороны червяка. Определение величины нормальной силы в зацеплении червячной передачи. Материалы элементов червячной передачи. Расчеты червячной передачи по контактным напряжениям.

Расчет червячной передачи по напряжениям изгиба.

КПД червячной передачи. КПД червячной передачи при ведущем червяке. КПД червячной передачи при ведомом червяке.

Явление самоторможения. Тепловой расчет червячной передачи.

Особенности расчета и проектирования открытых зубчатых передач по сравнению с закрытыми.

Фрикционные механизмы. Условие надежной работы фрикционного механизма. Определение силы прижатия катков фрикционной пары. Материалы катков фрикционных передач. Кинематические зависимости для фрикционных передач и их взаимосвязь с геометрическими и силовыми параметрами. Расчет фрикционных передач по контактным напряжениям.

Ременные передачи. Геометрия ременной передачи. Начальное натяжение ремня. Натяжение ветвей ремня под нагрузкой. Упругое проскальзывание ремня по шкивам. Напряжения в ремнях при холостом ходе и под нагрузкой. Кинематика ременных передач. Взаимосвязь геометрических, кинематических и силовых параметров ременной передачи. Критерии работоспособности ременных передач. Расчет клиноременных передач по тяговой способности ремня.

Цепные передачи. Параметры звездочки и взаимосвязь между ними. Материалы цепей и звездочек. Контактные напряжения, возникающие на поверхности зацепления зубьев звездочек. Смазка цепных передач. Передаточное отношение цепной передачи. Особенности его определения (по сравнению с передаточным числом ременной передачи). Натяжение цепи. Нормальные условия работы цепной передачи (по межосевому расстоянию). Давления на валы цепной передачи. Проектирование цепной передачи.

4.1.5. Детали машин

Валы и оси.

Вал. Ось. Их назначение. Разновидности валов и осей (по геометрическим характеристикам оси вала или оси и по назначению). Материалы валов и осей.

Критерии работоспособности валов – тихоходных (или статически нагруженных) и быстроходных.

Определение минимально допустимого диаметра вала (ориентировочный расчет вала). Назначение диаметров на различных участках вала. Назначение осевых размеров различных участков вала.

Определение нагрузок, действующих на вал (в том числе и реактивных, действующих со стороны опор. Построение эпюр изгибающих и крутящих моментов, действующих на вал. Построение эпюры суммарного изгибающего момента. Определение опасных сечений вала.

Определение эквивалентных напряжений в опасных сечениях по третьей (или по четвертой – в зависимости от материала вала) теории прочности. Проверочный и проектный расчеты вала по статической прочности (для тихоходных или статически нагруженных валов). Проверочные расчеты валов и осей на усталостную прочность (для быстроходных валов). Запас усталостной прочности вала, его рекомендуемые величины.

Соединения.

Виды соединений – неразъемные и разъемные. Требования, предъявляемые к соединениям.

Неразъемные соединения.

Соединения заклепками.

Разновидности стандартных заклепок. Материалы заклепок. Области применения заклепочных соединений. Виды заклепочных соединений. Расчет заклепочного шва на срез по поперечным сечениям заклепок. Расчет заклепочного шва по смятию боковых поверхностей заклепок. Расчет соединяемых заклепками листов на разрыв по наиболее нагруженным сечениям. Достоинства и недостатки заклепочных соединений.

Сварные соединения. Разновидности сварки. Разновидности сварных швов по конструкции сварных узлов. Разновидности сварных швов по их расположению относительно действия нагрузки. Характеристики сварных швов различных их видов. Достоинства и недостатки сварных соединений. Области их применения. Материалы свариваемых деталей при различных видах сварки. Расчеты на прочность типовых сварных соединений.

Разъемные соединения.

Резьбовые соединения. Основные понятия. Подвижные и неподвижные соединения. Образование винтовой поверхности. Параметры резьбы. Классификация резьб по форме бокового профиля резьбы, по числу заходов, по направлению винтовой линии, по назначению. Классификация треугольных резьб – метрические, дюймовые, трубные и их характеристики. Напряженные и ненапряженные болтовые соединения. Расчет на прочность элементов резьбы на срез и на смятие при действии осевой нагрузки. Основные случаи нагружения и расчета болтовых соединений – напряженное и ненапряженное соединения под действием осевой нагрузки; напряженное и ненапряженное болтовое соединение под действием поперечной нагрузки.

Шпоночные соединения. Назначение шпоночного соединения. Разновидности шпоночных соединений (с призматическими, с сегментными и с клиновыми шпонками). Области их применения. Выбор поперечного сечения шпонки. Материалы шпонок. Расчеты шпоночных соединений по напряжениям смятия и по напряжениям среза.

Шлицевые соединения. Назначение шлицевого соединения. Разновидности шлицевых соединений. Параметры шлицевого соединения. Способы центрирования шлицевых соединений. Расчет на смятие шлицевого соединения.

Штифтовые соединения. Назначение штифтовых соединений. Виды штифтов. Материалы штифтов. Расчеты штифтовых соединений на срез и на смятие.

Подшипники качения. Назначение подшипников качения. Их проверка по динамической грузоподъемности. Смазка подшипниковых узлов. Конструирование опор.

Допуски и посадки. Система отверстия. Система вала. Внесистемные посадки. Анализ, подбор и назначение посадок.

Шероховатость поверхностей деталей машин. Простановка шероховатости на рабочих чертежах деталей.

4.2. Структура дисциплины

Структура дисциплины «Прикладная механика» по разделам и видам учебной деятельности с указанием временного ресурса в часах представлена в табл. 1.

Таблица 1

Структура дисциплины «Прикладная механика» по разделам и формам организации обучения

Название раздела	Аудиторная работа (час)			СРС (час)	Итого (час)
	Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия		
1. Кинематический анализ механизмов	4	10	2	10	26
2. Трение в кинематических парах. КПД	2	-	2	-	4
3. Сопротивление материалов	16	8	4	6	34
4. Передаточные механизмы	6	18	2	28	54
5. Детали машин	8	16	2	28	54
Итого	36	52	12	72	172

5. Образовательные технологии

Для достижения планируемых результатов обучения, в дисциплине «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, обес-

печивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность.

Используется анализ, сравнение методов проведения расчетов и проектирования, выбор метода, в зависимости от объекта исследования в конкретной производственной ситуации и его практическая реализация.

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 механики на лекциях, учебные дискуссии, коллективная мыслительная деятельность в группах при выполнении лабораторных работ, решение задач повышенной сложности. При этом используются первые три уровня (из четырех) сложности и самостоятельности: проблемное изложение учебного материала преподавателем; создание преподавателем проблемных ситуаций, а обучаемые вместе с ним включаются в их разрешение; преподаватель лишь создает проблемную ситуацию, а разрешают её обучаемые в ходе самостоятельной деятельности.

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 выполнении домашних индивидуальных заданий, подготовке индивидуальных отчетов по лабораторным работам, решении задач повышенной сложности, на еженедельных консультациях.

Для целенаправленного и эффективного формирования запланированных компетенций у обучающихся, выбраны следующие сочетания форм организации учебного процесса и методов активизации образовательной деятельности, представленные в табл. 2.

Таблица 2

Методы и формы организации обучения (ФОО)

Методы	ФОО			
	Лекции	Лаб. раб.	Практ. занятия	СРС
IT-методы	+	+		
Работа в команде		+		+
<i>Case-study</i>			+	
Игра				
Методы проблемного обучения			+	+
Обучение на основе опыта		+		
Опережающая самостоятельная работа		+	+	+
Проектный метод			+	
Поисковый метод	+			
Исследовательский метод		+		

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1 Текущая самостоятельная работа (СРС)

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

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

6.2. Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР)

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа по дисциплине «Прикладная механика», направленная на развитие интеллектуальных умений, общекультурных и профессиональных компетенций, развитие творческого мышления у студентов, включает в себя следующие виды работ по основным проблемам курса:

- поиск, анализ, структурирование информации;
- выполнение расчетных работ, обработка и анализ данных;
- решение задач повышенной сложности, в том числе комплексных и олимпиадных задач;

- участие в олимпиадах по механике.

6.3. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине

2. Темы индивидуальных домашних заданий (4 семестр)

№ п/п	Тема
1	Кинематический анализ плоского рычажного механизма методом планов
2	Расчет составного стержня, находящегося под воздействием продольных сил
3	Расчет статически определимой балки, нагруженной распределенной нагрузкой, сосредоточенной силой, изгибающим моментом и крутящими моментами
4	Расчет и проектирование механической передачи, вала и подшипниковых узлов.
5	Расчет и проектирование разъемного соединения

3. Темы, выносимые на самостоятельную проработку (4 семестр)

№ п/п	Тема
1	Кинематический анализ плоских механизмов методом кинематических диаграмм
2	Кинематический анализ колесных механизмов методом планов

4. Темы, выносимые на самостоятельную проработку (5 семестр)

№ п/п	Тема
1	Расчет и проектирование привода, выполняемые по индивидуальным заданиям)

6.4. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя.

Самоконтроль зависит от определенных качеств личности, ответственности за результаты своего обучения, заинтересованности в положительной оценке своего труда, материальных и моральных стимулов, от того насколько обучаемый мотивирован в достижении наилучших результатов.

Задача преподавателя состоит в том, чтобы создать условия для выполнения самостоятельной работы (учебно-методическое обеспечение), правильно использовать различные стимулы для реализации этой работы (рейтинговая система), повышать её значимость, и грамотно осуществлять контроль самостоятельной деятельности студента (фонд оценочных средств).

6.5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Для организации самостоятельной работы студентов (выполнения индивидуальных домашних заданий; самостоятельной проработки теоретического материала, подготовки по лекционному материалу; подготовки к лабораторным занятиям, коллоквиумам, контрольным работам) преподавателями кафедры разработаны следующие учебно-методические пособия и указания:

6.5.1. Учебники

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

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

3. Гурин В.В. Замятин В.М. Попов А.М. Механика. Сопротивление материалов: Электронный учебник / Томск: Том. политех. ун-т. – Томск, 2007. – 350 с.

4. Гурин В.В. Замятин В.М. Попов А.М. Механика. Основы теории механизмов: Электронный учеб. / Томск: Том. политех. ун-т. – Томск, 2009. – 141 с.

5. Гурин В.В., Замятин В.М., Попов А.М. Механика: Электронный учеб. для вузов, 2010 – 581 с.

6. Гурин В.В., Тихонов В.В. Механика: Электронный учебник для вузов (для немашиностроительных специальностей), 2011 – 366 с.

6.5.2. Учебные пособия

1. Гурин В.В. Прикладная механика. Учеб. пособие. 2-е изд., испр. и доп. / Томск: Изд. ТПУ. - Томск, 2002. – 172 с.

2. Гурин В.В., Замятин В.М. Расчет и конструирование узлов и деталей машин: Учеб. пособие. 2-е изд., испр. и доп. / Томск: Том. политех. ун-т. – Томск, 2005. – 283 с. Гриф УМО АМ.

3. Гурин В.В., Замятин В.М. Расчет и конструирование узлов и деталей машин: Справ. пособие. 2-е изд., испр. и доп. / Томск: Том. политех. ун-т. – Томск, 2005. – 246 с. Гриф УМО АМ.

4. Гурин В.В., Замятин В.М., Наплеков В.И. Оформление контрольной работы по курсам: «Механика», «Механика», «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Теория механизмов и ма-

шин», «Детали машин»: Учебное пособие для студентов Института дистанционного образования. / Томск: Том. политех. ун-т. – Томск: Изд. ТПУ, 2007. – 72 с.

6.5.3. Курсы лекций

1. Гурин В.В. Механика: лекции, 2011 – 275 с., ил.

6.5.4. Методические указания

1. Горбенко В.Т. Определение основных геометрических параметров эвольвентных зубчатых колес методом обмера. - Томск: изд. ТПИ, 1989.

2. Корняков О.Г., Мальцев П.Т. Кинематический анализ зубчатых механизмов. - Томск: изд. ТПИ, 1981.

3. Мурин А.В. Усталостные испытания конструкционных материалов. - Томск: изд. ТПИ, 1989.

4. Мурин А.В., Асеева Т.А. Зубчатые редукторы. Изучение устройства, определение геометрических и нагрузочных характеристик цилиндрических эвольвентных передач. - Томск: изд. ТПИ, 1989.

5. Мурин А.В. Изучение конструкций червячных редукторов. - Томск: изд. ТПИ, 1985.

6. Осипов В.А., Мурин А.В., Гурин В.В., Дегтярева А.М. Валы и опоры на подшипниках качения. Расчет и конструирование. Методические указания и технические задания для выполнения домашней работы по курсу «Прикладная механика». / Томск: Изд. ТПУ. - Томск, 2002 – 32 с.

7. Сахипова Р.М. Составление кинематических схем и структурный анализ механизмов. - Томск: изд. ТПИ, 1985.

7. Средства (ФОС) текущей и итоговой оценки качества освоения дисциплины

Средства (фонд оценочных средств) оценки текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины «Прикладная механика» представляют собой комплект контролируемых материалов следующих видов:

- Входной контроль. Представляет собой перечень из 10-20 основных вопросов, ответы на которые студент должен знать в результате изучения предыдущих дисциплин (математики, физики, инженерной графики, информатики.). Поставленные вопросы требуют точных и коротких ответов. Входной контроль проводится в письменном виде на первой лекции в течение 15 минут. Проверяются входные знания к текущему семестру.

- Самостоятельные работы (без повторов). Представляют собой короткие задания, в виде 1-3 вопросов, выполняются на практических занятиях в течение 5-10 минут. Проверяются знания текущего материала.

- Экспрессные опросы. Представляет собой набор коротких вопросов по определенной теме, требующих быстрого и короткого ответа.

- Контрольные работы (без повторов). Состоят из практических вопросов по основным разделам курса. Проверяется степень усвоения теоретических и практических знаний, приобретенных умений на репродуктивном и продуктивном уровне.

- Экзаменационные билеты (1 комплект из 36 вариантов). Состоят из теоретических (2 вопроса) и практических вопросов (2 вопроса) по всем разделам, изучаемым в данном семестре.

- Контрольные задания для проверки остаточных знаний по дисциплине «Прикладная механика» (без повторов). Задания включают в себя все основные разделы курса «Прикладная механика», рассчитаны на письменное выполнение в течение 90 минут. Предназначены для проверки знаний, умений и навыков при решении конкретных задач. Контроль остаточных знаний рекомендуется проводить на третьем или четвертом году обучения.

Разработанные контролирующие материалы позволяют оценить степень усвоения теоретических и практических знаний, приобретенные умения и владение опытом на репродуктивном уровне, когнитивные умения на продуктивном уровне, и способствуют формированию профессиональных и общекультурных компетенций студентов.

8. Рейтинг качества освоения дисциплины

В соответствии с рейтинговой системой, текущий контроль производится ежемесячно в течение семестра путем балльной оценки качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы) и результатов практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем).

Промежуточная аттестация (экзамен и зачет) проводится в конце семестра также путем балльной оценки. Итоговый рейтинг определяется суммированием баллов текущей оценки в течение семестра и баллов промежуточной аттестации в конце семестра по результатам экзамена и зачета. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

Для сдачи каждого задания устанавливается определенное время сдачи (в течение недели, месяца и т.п.). Задания, сданные позже этого срока, оцениваются два раза ниже, чем это установлено в *рейтинг-плане* дисциплины.