

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ»

(название дисциплины)

#### 27.03.05 «Инноватика»

(код и направление подготовки)

#### 2 и 4 семестры

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- 1) формирование у студентов знаний теории, типовых расчётов, конструирования деталей и узлов машин, разработки и оформления конструкторской документации;
- 2) знакомство со стандартными и типовыми деталями и конструкциями узлов и механизмов;
- 3) получение навыков проектирования машин и механизмов с рациональным соотношением технических показателей.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Для успешного освоения дисциплины «Детали машин и основы конструирования» необходимы знания, умения и навыки, приобретённые студентами в ходе освоения следующих дисциплин: «Информатика», «Теоретическая механика», «Инженерная графика», «Сопrotивление материалов», «Теория механизмов и машин», «Материаловедение», «Метрология, стандартизация и сертификация».

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» относится к блоку Б1 (базовая часть) учебного плана подготовки бакалавров по направлению 27.03.05 «Инноватика», в которой реализована идея интеграции университетского образования в области фундаментальных наук и технического – в области прочности, надёжности и безопасности машин (механизмов).

Изучение данной дисциплины должно обеспечивать приобретение студентами теоретических знаний и первоначальных навыков конструирования машин. Это позволяет готовить бакалавров широкого профиля, способных работать практически во всех отраслях промышленности.

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Планируемые результаты обучения (характеристика формируемых компетенций) студентов по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» приведены ниже.

#### **Профессиональная компетенция ПК-2 (формируется частично)**

Способностью использовать инструментальные средства (пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по проекту		
Знает	Умеет	Владеет
1) системы и методы проектирования типовых деталей и узлов машин с применением инструментальных средств;	1) применять современные компьютерные технологии, самостоятельно работать в средах наиболее распространённых программ	1) методами работы на ЭВМ при подготовке графической и текстовой документации, а также выполнении расчётов; 2) методами компьютерного

2) основы автоматизации инженерно-технических расчётов и конструирования деталей и узлов машин с использованием ЭВМ, включая разработку конструкторской документации в среде конструкторских САПР.	компьютерной графики.	проектирования деталей, узлов и созданием на их базе законченных конструкций.
--	-----------------------	---

#### **Общепрофессиональная компетенция ОПК-4 (формируется частично)**

Способностью обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учётом экологических последствий их применения.

Знает	Умеет	Владеет
1) основные критерии работоспособности и расчёта деталей машин и виды их отказов; 2) основы теории и типовых расчётов деталей и узлов машин.	1) формулировать служебное назначение изделий, определять требования к их качеству, выбирать материалы для их изготовления.	1) методами расчёта и конструирования работоспособных деталей, сборочных единиц, узлов и механизмов по заданным входным или выходным характеристикам (с учётом критериев работоспособности); 2) способностью самостоятельного принятия решений и отстаивания своей точки зрения с учётом требований технологичности, унификации, работоспособности, надёжности и экономичности механических систем.

#### **Профессиональная компетенция ПК-15 (формируется частично)**

Способностью конструктивного мышления, применять методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений для выбора оптимального.

Знает	Умеет	Владеет
1) принципы работы, области применения, технические характеристики, конструктивные особенности типовых деталей, узлов и механизмов; 2) способы обеспечения и повышения качества изготовления деталей и сборки узлов и машин.	1) проектировать и конструировать типовые элементы машин, выполнять их оценку по прочности, жёсткости и другим критериям работоспособности; 2) выполнять эксперименты и объективно интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений.	1) навыками выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании; 2) методами оформления графической и текстовой конструкторской документации в полном соответствии с требованиями ЕСКД, ЕСДП и других стандартов.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование темы	Тематика и краткое содержание лекционных занятий
<b>Раздел 1. ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ.</b>	
Тема 1.1. Основы конструирования.	Цель и основные задачи курса, связь его с общетеоретическими и специальными дисциплинами. История курса, роль отечественных механиков и учёных. Значение современных машин в развитии народного хозяйства страны. Основные направления в развитии конструкций машин. Определений понятий – машина, деталь, сборочная единица, узел. Классификация деталей и сборочных единиц машин. Основные критерии работоспособности и основы расчёта деталей машин по этим критериям. Виды нагрузок, действующие на детали машин. Надёжность деталей машин и её критерии. Выбор материалов, пути их экономии и методы упрочнения. Технологичность конструкции и её характеристики. Стандартизация и унификация деталей и узлов машин. Сведения о взаимозаменяемости. Допуски и посадки.
Тема 1.2. Механические передачи. Классификация.	Механические передачи. Их назначение и роль в машинах. Классификация механических передач. Общие кинематические и силовые (энергетические) соотношения в механических передачах. Допускаемые напряжения для случаев контакта цилиндров, шаров и торов.
<b>Раздел 2. ЗУБЧАТЫЕ ПЕРЕДАЧИ.</b>	
Тема 2.1. Зубчатые передачи. Особенности геометрии косозубых цилиндрических передач.	Зубчатые передачи. Определение. Классификация. Область применения. Конструкция шестерён и колёс цилиндрических зубчатых передач. Основы теории зубчатых зацеплений. Особенности геометрии косозубых цилиндрических передач. Коэффициенты торцевого и осевого перекрытия в косозубой передаче. Классификация передач по наличию смещению. Силы в зацеплении прямозубых и косозубых цилиндрических передач.
Тема 2.2. Материалы, термообработка, допускаемые напряжения.	Методы изготовления эвольвентных зубчатых передач. Точность и её параметры. Материалы: классификация и их выбор. Термообработка и её виды. Допускаемые контактные и изгибные напряжения. Учёт переменности режима работы. Режимы нагружения. Виды разрушения зубьев, характеристика и причины.
Тема 2.3. Расчёт цилиндрических зубчатых передач.	Основные критерии работоспособности и расчёта зубчатых передач. Условие прочности. Расчётная нагрузка и удельная расчётная окружная сила. Коэффициент неравномерности распределения нагрузки. Коэффициент динамических нагрузок. Пути уменьшения динамических нагрузок. Расчёт цилиндрических зубчатых передач по контактным напряжениям и напряжениям изгиба зубьев.
Тема 2.4. Конические зубчатые передачи.	Конические зубчатые передачи. Основные характеристики. Конструкция. Применение. Геометрические параметры. Силы в зацеплении. Расчёт на прочность. КПД зубчатых передач. Потери мощности.
Тема 2.5. Червячные передачи.	Червячные передачи. Определения. Область применения. Классификация. Особенности конструкции. Основные

	<p>геометрические параметры червяка и червячного колеса. Силы в зацеплении. Критерии работоспособности и причины выхода из строя. Материалы и допускаемые напряжения. Скольжение. Расчёт на прочность. Тепловой расчёт. КПД червячных передач.</p>
<p><b>Раздел 3. СЛОЖНЫЕ ЗУБЧАТЫЕ МЕХАНИЗМЫ. ПЕРЕДАЧИ ТРЕНИЕМ.</b></p>	
Тема 3.1. Передачи винт-гайка.	<p>Передачи винт-гайка. Определения. Область применения. Достоинства и недостатки. Классификация. Особенности конструкции. Расчёт передач.</p>
Тема 3.2. Планетарные передачи.	<p>Планетарные передачи. Основные определения. Достоинства и недостатки. Конструкция. Варианты исполнения. Кинематика планетарных передач. Силы в зацеплении. Расчёт на прочность. Условия собираемости. Передачи с зацеплением Новикова. Волновые передачи. КПД.</p>
Тема 3.3. Цепные передачи.	<p>Цепные передачи. Определения. Области применения. Классификация. Конструкция основных типов. Материалы и термообработка. Основные геометрические параметры. Силы в ветвях цепи. Критерии работоспособности. Причины выхода из строя. Расчёт передач.</p>
Тема 3.4. Ремённые передачи.	<p>Ремённые передачи. Определения. Конструкция. Достоинства и недостатки. Область применения. Классификация. Материалы и конструкция плоских и клиновых приводных ремней. Основные характеристики плоскоремённых и клиноремённых передач. Геометрия и кинематика ремённых передач. Основные геометрические соотношения. Силы и напряжения в ремне. Уравнения Эйлера. Кривые скольжения. Критерии работоспособности. Расчёт по тяговой способности. КПД ремённых передач.</p>
Тема 3.5. Фрикционные передачи.	<p>Фрикционные передачи. Принцип работы. Условия работоспособности. Область применения. Классификация. Конструкция основных типов. Вариаторы. Виды скольжения. Расчёт на прочность.</p>
<p><b>Раздел 4. ВАЛЫ И ОПОРЫ. СОЕДИНЕНИЯ.</b></p>	
Тема 4.1. Валы и оси.	<p>Валы и оси. Определения. Классификация. Материалы, применения для изготовления валов. Расчёт вала на усталостную прочность, жёсткость и колебания.</p>
Тема 4.2. Подшипники качения.	<p>Подшипники качения. Достоинства и недостатки. Классификация. Маркировка. Конструкция и основные характеристики основных типов шарико- и роликоподшипников. Материалы деталей подшипников. Критерии работоспособности. Расчёт на статическую грузоподъёмность. Расчёт на динамическую грузоподъёмность. Смазка. КПД.</p>
Тема 4.3. Подшипники скольжения.	<p>Подшипники скольжения. Конструкция. Критерии работоспособности. Виды трения.</p>
Тема 4.4. Муфты. Пружины.	<p>Муфты. Классификация. Выбор муфт. Постоянные муфты: глухие, компенсирующие и упругие. Конструкция и особенности. Управляемые и самоуправляемые муфты. Конструкция и особенности.</p>

	Пружины. Назначение. Классификация. Материалы пружин. Практический расчёт пружин.
Тема 4.5. Соединения.	Соединения. Классификация. Резьбовые соединения. Классификация резьб. Основные параметры. Шпоночные и шлицевые соединения. Теория винтовых пар. Расчёт резьбы на прочность. Расчёт на прочность стержня винта. Расчёт групповых винтовых соединений. Неразъёмные соединения. Сварные, заклёпочные, клемовые, прессовые соединения. Конструкция и особенности.

### 5. ВИД АТТЕСТАЦИИ

второй семестр – зачёт (переаттестация);  
четвёртый семестр - экзамен, КП.

### 6. КОЛИЧЕСТВО ЗАЧЁТНЫХ ЕДИНИЦ – 6 з.ед.

Составитель:

доцент кафедры «Технология машиностроения»

О.В. Федотов

Заведующий кафедрой

«Технология машиностроения»

В.В. Морозов

Председатель

учебно-методической комиссии направления

В.В. Морозов

Директор института



Дата:

Печать института (факультета)

А.И. Елкин