

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

«ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ»

(название дисциплины)

28.03.02 «Наноинженерия»

(код направления (специальности) подготовки)

4 семестр

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.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Для успешного усвоения знаний, умений и навыков, формируемых при освоении дисциплины «Детали машин и основы конструирования», в соответствии с ООП ВО необходимо освоение следующих дисциплин: информатика, теоретическая механика, инженерная графика, сопротивление материалов, теория механизмов и машин, материаловедение, Метрология, стандартизация и сертификация.

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» относится к профессиональному циклу блока Б1 (базовая часть) и является базовой дисциплиной для последующей подготовки бакалавров по направлению 28.03.02 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», 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.

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-1 (формируется частично)
Способностью в составе коллектива участвовать в разработке макетов изделий и их модулей, разрабатывать программные средства, применять контрольно-измерительную аппаратуру для определения технических характеристик макетов.
Профессиональная компетенция ПК-6 (формируется частично)
Способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении расчётных работ (по существующим методикам) при проектировании нанообъектов и формируемых на

их основе изделий (включая электронные, механические, оптические).		
Профессиональная компетенция ПК-7 (формируется частично)		
Способностью в составе исполнителей участвовать в проектных работах по созданию и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе.		
Знает	Умеет	Владеет
<p>1) основные критерии работоспособности и расчёта деталей машин и виды их отказов;</p> <p>2) основы теории и типовых расчётов деталей и узлов машин;</p> <p>3) принципы работы, области применения, технические характеристики, конструктивные особенности типовых деталей, узлов и механизмов;</p> <p>4) способы обеспечения и повышения качества изготовления деталей и сборки узлов и машин.</p>	<p>1) проектировать и конструировать типовые элементы машин, выполнять их оценку по прочности, жёсткости и другим критериям работоспособности;</p> <p>2) формулировать служебное назначение изделий, определять требования к их качеству, выбирать материалы для их изготовления;</p> <p>3) выполнять эксперименты и объективно интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений;</p> <p>4) участвовать в составлении аналитических обзоров по результатам работы, в подготовке публикаций результатов исследований и разработок в виде презентаций, статей и докладов.</p>	<p>1) навыками выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании;</p> <p>2) методами расчёта и конструирования работоспособных деталей, сборочных единиц, узлов и механизмов по заданным входным или выходным характеристикам (с учётом критериев работоспособности);</p> <p>3) методами оформления графической и текстовой конструкторской документации в полном соответствии с требованиями ЕСКД, ЕСПД и других стандартов;</p> <p>4) способностью самостоятельного принятия решений и отстаивания своей точки зрения с учётом требований технологичности, унификации, работоспособности, надёжности и экономичности механических систем.</p>

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование темы	Тематика и краткое содержание лекционных занятий
Раздел 1. ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ.	
Тема 1.1. Основы конструирования.	<p>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.</p> <p>Определений понятий – машина, деталь, сборочная единица, узел. Классификация деталей и сборочных единиц машин.</p> <p>Основные критерии работоспособности и основы расчёта деталей машин по этим критериям. Виды нагрузок, действующие на детали машин. Надёжность деталей машин и её критерии.</p> <p>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.</p>
Тема 1.2. Механические	Механические передачи. Их назначение и роль в машинах.

передачи. Классификация.	Классификация механических передач. Общие кинематические и силовые (энергетические) соотношения в механических передачах. Допускаемые напряжения для случаев контакта цилиндров, шаров и торов.
Раздел 2. ЗУБЧАТЫЕ ПЕРЕДАЧИ.	
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 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.
Раздел 3. СЛОЖНЫЕ ЗУБЧАТЫЕ МЕХАНИЗМЫ. ПЕРЕДАЧИ ТРЕНИЕМ.	
Тема 3.1. Передачи винт-гайка.	Передачи винт-гайка. Определения. Область применения. Достоинства и недостатки. Классификация. Особенности конструкции. Расчёт передач.
Тема 3.2. Планетарные передачи.	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.
Тема 3.3. Цепные передачи.	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.
Тема 3.4. Ремённые	Ремённые передачи. Определения. Конструкция. Достоинства и

передачи.	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.
Тема 3.5. Фрикционные передачи.	Фрикционные передачи. Принцип работы. Условия работоспособности. Область применения. Классификация. Конструкция основных типов. Вариаторы. Виды скольжения. Расчёт на прочность.
Раздел 4. ВАЛЫ И ОПОРЫ. СОЕДИНЕНИЯ.	
Тема 4.1. Валы и оси.	Валы и оси. Определения. Классификация. Материалы, применения для изготовления валов. Расчёт вала на усталостную прочность, жёсткость и колебания.
Тема 4.2. Подшипники качения.	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.
Тема 4.3. Подшипники скольжения.	Подшипники скольжения. Конструкция. Критерии работоспособности. Виды трения.
Тема 4.4. Муфты. Пружины.	Муфты. Классификация. Выбор муфт. Постоянные муфты: глухие, компенсирующие и упругие. Конструкция и особенности. Управляемые и самоуправляемые муфты. Конструкция и особенности. 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.