

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Прикладное машиностроение»

Дисциплина «Прикладное машиностроение» является частью программы бакалавриата «Наноматериалы (общий профиль, СУОС)» по направлению «28.03.03 Наноматериалы».

Цели и задачи дисциплины

Цели учебной дисциплины - приобретение комплекса знаний, умений, навыков в области анализа инженерных расчетов деталей и узлов машин, проектирования узлов испытательных машин с учетом совокупности требований, предъявляемых к современному экспериментальному оборудованию. Задачи дисциплины: - изучение конструкций, принципов работы деталей и узлов машин и испытательного оборудования, инженерных расчетов по критериям работоспособности, основ и общих принципов проектирования и конструирования; - формирование умения применять методы анализа и стандартные методы расчета деталей и узлов машин; проектировать детали и узлы машин по заданным техническим условиям с использованием справочной литературы, средств автоматизации проектирования; - формирование навыков анализа устройства и принципа работы механизмов и узлов машин и испытательного оборудования, инженерных расчетов и проектирования узлов машиностроительных конструкций, разработки конструкторских документов..

Изучаемые объекты дисциплины

- общие принципы и методы проектирования деталей и узлов машин и испытательного оборудования; - основные виды передаточных механизмов; - типовые детали машин и испытательного оборудования: валы, оси, подшипники скольжения и качения, механические муфты; - соединения деталей; - методы расчетов по критериям работоспособности..

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	5
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	112	58	54
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	38	24	14
- лабораторные работы (ЛР)	24	8	16
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	42	22	20
- контроль самостоятельной работы (КСР)	8	4	4
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	140	50	90
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36		36
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)	18		18
Общая трудоемкость дисциплины	288	108	180

Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
4-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Основы проектирования механизмов и машин.	8	2	8	10
<p>Основные понятия, термины и определения. Предмет, цели и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников. Учебный план дисциплины. Классификация и основные требования к деталям и узлам машин. Классификация машин и механизмов. Типовые детали и узлы машин - детали и узлы машин общего назначения. Детали и узлы испытательного оборудования. Классификационные признаки узлов и деталей. Требования к деталям и узлам машин: функциональные, эксплуатационные, производственно-технологические, требования эргономики и др. Совокупность требований и качество изделий. Стандарты на испытательное оборудование. Работоспособность, надежность, технологичность, экономичность. Критерии работоспособности и влияющие на них факторы. Виды и причины нарушения работоспособности. Прочность. Виды нагружения и модели разрушения. Реальные конструкции и расчетные модели. Особенности расчета на прочность при статических и переменных нагрузках. Конструктивные и технологические методы повышения прочности. Жесткость деталей машин, её влияние на работоспособность изделия. Методы оценки жесткости. Устойчивость. Тепло-устойчивость и виброустойчивость деталей машин. Износостойкость. Виды износа. Методы повышения износостойкости. Надёжность и экономичность. Показатели надежности. Отказы. Случайные и закономерные отказы. Вероятность безотказной работы. Пути повышения надежности. Расчет надежности по интенсивности отказов. Надежность механических систем без резервирования и с резервированием. Принципы и методы проектирования, стадии разработки. Общие задачи и принципы проектирования. Инженерные расчёты – органическая составляющая проектирования. Расчетные схемы и расчетные модели. Проектировочные и проверочные расчёты. Принцип расчёта</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
деталей машин по критериям работоспособности. Многовариантность и многокритериальность проектирования. Цель и задачи оптимального проектирования. Переменные проектирования, ограничения, критерии оптимальности. Формы организации процесса проектирования. Автоматизированное проектирование. Стадии проектирования машин и разработки конструкторской документации. Техническое задание и исходные данные на проектирование. Техническое предложение и эскизный проект. Содержание и назначение технического предложения. Задачи и технические документы эскизного проектирования. Технический проект.				
Механические передачи.	16	6	14	40
Фрикционные и ремённые передачи. Фрикционные передачи: принцип работы, классификация, применение. Кинематические и силовые зависимости. Геометрическое и упругое скольжение. Критерии работоспособности. Расчёт на контактную выносливость и износ. Пути повышения долговечности фрикционных пар. Фрикционные вариаторы: назначение, характеристика. Ременные передачи: принцип работы, типы передач, применение, основные параметры и характеристики. Геометрия и кинематика ременной передачи. Упругое скольжение. Силы и напряжения в ремне. Критерии работоспособности. Расчёт ременной передачи по тяговой способности и на долговечность. Пути повышения работоспособности. Особенность расчёта передач плоскими, клиновыми, поликлиновыми и зубчатыми ремнями. Использование фрикционных и ремённых передач в испытательном оборудовании. Механические передачи: зубчатые, планетарные и волновые. Зубчатые передачи: классификация, характеристики, применение. Основы теории зубчатого зацепления. Основные параметры зубчатых передач. Конструкции зубчатых колес. Особенности геометрии и кинематики косозубых и шевронных эвольвентных				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>цилиндрических передач. Силы в зацеплении. Виды и причины повреждений зубчатых передач, критерии работоспособности. Материалы зубчатых колес, термообработка, допускаемые напряжения. Расчет зубьев на контактную прочность, расчет зубьев на прочность при изгибе. Особенности геометрии и кинематики конических зубчатых передач. Силы в зацеплении. Особенности расчёта на прочность. Особенности передач с круговым зубом (передач Новикова). Использование зубчатых передач в испытательном оборудовании. Червячные передачи и передачи винт-гайка Червячные передачи: классификация, применение, характеристики. Геометрия и кинематика червячной передачи, передаточное отношение. Скольжение и трение в червячной передаче. Особенности конструкции и параметры червячных колёс. Силы в зацеплении. Виды отказов и критерии работоспособности. Особенности расчёта передач на контактную и изгибную выносливость. Материалы и допускаемые напряжения. Коэффициент полезного действия. Тепловой расчёт. Пути повышения КПД и работоспособности червячных передач. Передачи винт-гайка: классификация, характеристики, применение. Силы в передаче. Особенности расчёта ходовых и грузовых винтов. Использование червячных передач в испытательном оборудовании. Цепные и рычажные передачи. Цепные передачи: принцип работы и применение, основные параметры и характеристики. Типы и конструкции приводных цепей. Особенности кинематики и динамики. Усилия, виды повреждений и критерии работоспособности. Особенности подбора и расчёта цепей. Пути повышения работоспособности цепных передач. Рычажные передачи: виды механизмов, применение, особенности конструкции и кинематики. Использование цепных и рычажных передач в испытательном оборудовании.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
ИТОГО по 4-му семестру	24	8	22	50
5-й семестр				
Валы и оси. Подшипники. Муфты.	8	8	8	40
Валы и оси: классификация, конструкции, применение. Виды отказов и критерии работоспособности. Особенности проектирования, материалы. Составление расчетной схемы вала, нагрузки валов. Расчет валов на статическую и усталостную прочность. Способы повышения усталостной прочности валов. Использование валов и осей в испытательном оборудовании. Подшипники качения и скольжения. Уплотнения. Подшипники качения: применение, конструкции, классификация, обозначение. Сравнительные характеристики основных типов подшипников. Точность изготовления. Особенности кинематики и динамики подшипников качения. Распределение нагрузки между телами качения, контактные напряжения. Виды повреждений и критерии работоспособности. Определение эквивалентной нагрузки. Практический подбор и расчет подшипников качения по статической и динамической грузоподъемности. Расчет подшипников при переменных нагрузках. Конструкции подшипниковых узлов. Способы фиксации валов с помощью подшипников качения. Способы смазывания. Уплотнительные устройства. Подшипники скольжения: применение, конструкции, материалы вкладышей, смазочные материалы, способы смазки, режимы трения. Виды отказов и критерии работоспособности. Расчет подшипников скольжения в режиме смешанного трения на износ и на нагрев. Основы расчёта подшипников скольжения в режиме жидкостного трения. Гидростатические и гидродинамические подшипники. Использование подшипников в испытательном оборудовании. Корпусные детали Муфты постоянные, управляемые и самоуправляемые: назначение. Муфты глухие, упругие и компенсирующие: конструкции, сравнительная характеристика, подбор. Компенсирующая способность муфт и				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
дополнительные нагрузки на детали приводов. Амортизирующая и демпфирующая способность муфт. Сцепные управляемые муфты: конструкции, применение, подбор и расчет. Муфты предохранительные, обгонные, центробежные: конструкции, применение, подбор и расчет. Упругие элементы муфт и других узлов. Назначение, классификация, материалы, основные параметры. Использование муфт в испытательном оборудовании.				
Соединения.	6	8	12	50
Резьбовые соединения: характеристика, применение. Классификация и основные параметры резьбы. Усилия в винтовой паре, коэффициент полезного действия. Условие самоторможения, способы стопорения. Виды повреждений и критерии работоспособности резьбовых соединений. Распределение нагрузки между витками резьбы. Расчёт резьбы. Расчёт одиночного резьбового соединения при различных случаях нагружения: ненапряженное резьбовое соединение; соединение, нагруженное усилием затяжки; соединение, нагруженное сдвигающей силой; соединение, нагруженное эксцентричной нагрузкой; соединение, нагруженное усилиями, раскрывающими стык деталей; соединение, нагруженное переменной нагрузкой. Особенности расчёта и конструирования резьбовых соединений, включающих группу болтов. Пути повышения надёжности резьбовых соединений. Соединения деталей вращения Шпоночные соединения: общая характеристика, применение. Расчёт и конструирование ненапряженного шпоночного соединения (призматическими, сегментными и цилиндрическими шпонками). Особенности конструкции соединений клиновыми шпонками. Шлицевые (зубчатые) соединения: характеристика, применение. Способы центрирования. Расчёт и конструирование. Соединения с натягом: применение, особенности технологии сборки. Виды повреждений и критерии работоспособности.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Несущая способность цилиндрических соединений при нагружении осевой силой, крутящим и изгибающим моментами. Расчет натяга, выбор посадки. Прочность сопрягаемых деталей. Клеммовые соединения: особенности конструкции, применение. Штифтовые соединения: конструкции, применение, расчет на прочность. Профильные соединения: конструкции, применение. Сварные соединения: характеристика и применение. Виды повреждений и критерии работоспособности. Допускаемые напряжения. Расчёт и конструирование соединений, выполненных стыковыми и угловыми швами. Соединения контактной сваркой. Конструктивные и технологические пути повышения прочности сварных соединений. Паяные и клеевые соединения: характеристика и применение. Методы пайки, виды припоев и клеев. Критерии работоспособности. Особенности расчёта и конструирования. Заклепочные соединения: применение, классификация. Критерии работоспособности. Типовые конструкции узлов. Особенности расчета и проектирования.</p>				
ИТОГО по 5-му семестру	14	16	20	90
ИТОГО по дисциплине	38	24	42	140