

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Детали машин и основы конструирования»

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» является частью программы бакалавриата «Металлургия (общий профиль, СУОС)» по направлению «22.03.02 Metallургия».

#### **Цели и задачи дисциплины**

Цель учебной дисциплины – приобретение комплекса знаний в области проектирования машин и механизмов, формирование навыков поиска наиболее рациональных конструкций машин и механизмов с учетом совокупности экономических параметров, критериев качества и работоспособности, условий производства и эксплуатации. Задачи дисциплины: - знать типы и свойства конструкционных материалов, применяемых в машиностроении; - знать основные критерии работоспособности деталей машин; - знать основы теории и расчета деталей и узлов машин; - знать основные виды механических передач; - принципы проектирования и конструирования соединений, передач, валов, подшипников и муфт. - уметь проектировать конструкции общемашиностроительного назначения с практическим изготовлением технической документации; - уметь подбирать справочную литературу, ГОСТы, прототипы конструкций при проектировании; - уметь выбирать оптимальные материалы для деталей машин и рационального их использования; - уметь выполнять расчеты деталей и узлов, пользуясь справочной литературой и стандартами. формирование навыков - владеть теоретическими и экспериментальными методами оценки качества и технического уровня машиностроительного оборудования; - владеть методами проектирования и конструирования деталей и сборочных единиц общего назначения..

#### **Изучаемые объекты дисциплины**

- общие принципы проектирования деталей и узлов машин; - основные методы расчета элементов машиностроительных конструкций на прочность, жесткость, устойчивость; - механические передачи; - соединения деталей; - детали и сборочные единицы передач (валы, подшипники, муфты механических приводов, корпусные детали)..

### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	6
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	90	45	45
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	32	16	16
- лабораторные работы (ЛР)	18	9	9
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	36	18	18
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	126	63	63
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36		36
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)	36		36
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	252	108	144

### 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
5-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
Общие вопросы проектирования	6	4	6	23
<p>Тема 1. Основы проектирования механизмов. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы. Качество как основной показатель уровня совершенства изделия. Основные критерии работоспособности деталей и узлов машин: прочность, жесткость, износостойкость, теплостойкость, вибростойкость. Критерии экономично-сти: производительность, энергоемкость, материалоемкость, технологичность, стандартизация и унификация, безопасность, удобство обслуживания, эргономичность, экологичность, эстетичность. Критерии надежности деталей машин: долговечность, безотказность, ремонтпригодность, сохраняемость.</p> <p>Тема 2. Материалы, виды нагрузок и расчеты на прочность. Типы и свойства конструкционных материалов, применяемых в машиностроении; области их применения. Направления и факторы рационального использования материалов: конструкторские, техно-логические и организационно-технические.</p> <p>Виды нагрузок. Прочность деталей машин. Модели нагружения. Модели разрушения. Конструктивные и технологические способы повышения прочности деталей. Методы упрочнения деталей. Запасы прочности и допускаемые напряжения. Учет формы, размеров, состояния поверхности, фактора времени, режима работы.</p> <p>Тема 3. Стадии разработки изделия. Принципы, стадии и формы организации проектирования деталей и узлов машин. Схема алгоритма проектирования изделия, отражающая его основные этапы. Понятие о САПР и ее роли в проектировании машин.</p>				
Соединения деталей.	10	5	12	40
Тема 4. Сварные соединения. Общая характеристика и область применения. Основные виды сварных соединений. Типы сварных швов. Виды повреждений и критерии работоспособности. Допускаемые				

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>напряжения в сварных швах. Расчет и конструирование сварных соединений основных видов, выполненных стыковыми и угловыми швами. Пути повышения прочности сварных соединений, конструктивные и технологические пути повышения выносливости сварных соединений.</p> <p>Тема 5. Резьбовые соединения. Резьбовые соединения. Характеристика и область применения. Виды резьб. Классификация резьб. Основные параметры резьбы. Основные ти-пы крепежных деталей. Способы стопорения резьбовых соединений. Теория винтовой пары. Усилия и моменты сил в винтовой паре. Условие самоторможения. Коэффициент полезного действия винтовой пары. Распределение осевой силы по виткам резьбы.</p> <p>Виды повреждений и критерии работоспособности резьбовых соединений. Расчет элементов резьбы.</p> <p>Расчет одновинтового соединения при различных случаях нагружения: ненапряженное болтовое соединение; напряженное болтовое соединение; болтовое соединение, нагруженное поперечной силой; болт с эксцентричной головкой; предварительно затянутое болтовое соединение; болтовое соединение, нагруженное переменной нагрузкой.</p> <p>Особенности расчета и конструирования многоболтовых соединений при действии осевой силы, перпендикулярной плоскости стыка и проходящей через его центр тяжести; при действии момента или сдвигающей нецентральной силы, находящейся в плоскости стыка; при действии момента и силы, раскрывающих стык деталей. Пути повышения долговечности и надежности резьбовых соединений.</p> <p>Тема 6. Соединения с натягом. Соединения с натягом. Характеристика, особенности технологии сборки и область применения. Виды повреждений и критерии работоспособности. Расчет прочности соединений и прочности сопрягаемых деталей. Пути повышения долговечности и надежности соединений с натягом,</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
<p>рекомендации по конструированию.</p> <p>Тема 7. Шпоночные, зубчатые (шлицевые), профильные соединения. Шпоночные и шлицевые соединения. Общая сравнительная характеристика и области применения. Виды повреждений и критерии работоспособности. Расчет и конструирование ненапряженных шпоночных (призматическими и сегментными шпонками) и шлицевых соединений. Профильные соединения.</p> <p>Тема 8. Паяные, клеевые, штифтовые, клеммовые и заклепочные соединения. Паяные, клеевые и заклепочные соединения. Области применения. Материалы припоев и клеев. Конструкция и материалы заклепок. Расчет паяных, клеевых и заклепочных соединений. Расчет штифтовых и клеммовых соединений.</p>				
ИТОГО по 5-му семестру	16	9	18	63
<b>6-й семестр</b>				
Детали и узлы, обеспечивающие вращательное движение	4	5	12	40
<p>Тема 15. Валы и оси. Валы и оси. Назначение. Классификация валов и осей. Конструкции. Применяемые материалы. Выбор расчетных нагрузок. Выбор расчетных схем. Идеализация опор. Виды отказов и критерии работоспособности. Расчет валов на прочность, жесткость и колебания.</p> <p>Тема 16. Подшипники скольжения и качения. Подшипники скольжения. Назначение. Конструкции. Особенности рабочего процесса. Способы подачи смазки. Материалы вкладышей. Критерии работоспособности и расчета. Режимы трения. Расчет подшипников, работающих в режиме смешанного трения и в режиме жидкостного трения.</p> <p>Подшипники качения. Классификация. Система условных обозначений. Виды разрушения. Критерии работоспособности и расчета. Распределение нагрузок по телам качения. Определение эквивалентных нагрузок. Подбор подшипников качения по статической и динамической грузоподъемности.</p> <p>Тема 17. Муфты механических</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
<p>приводов. Роль муфт в машинах. Виды погрешностей взаимного расположения валов. Дополнительные нагрузки на валы, создаваемые муфтами. Классификация муфт. Основные типы муфт.</p> <p>Тема 18. Упругие элементы. Корпусные детали механизмов. Пружины и рессоры. Конструирование литых деталей. Расчеты. Установка станин на фундаментах.</p>				
Механический привод. Основные типы механических передач.	12	4	6	23
<p>Тема 9. Зубчатые передачи. Классификация зубчатых передач. Области применения. Виды разрушения и критерии работоспособности. Определение расчетных нагрузок. Цилиндрические зубчатые передачи. Особенности геометрии. Силы в зацеплении. Расчет цилиндрических передач на выносливость по контактным напряжениям и по напряжениям изгиба. Конические зубчатые передачи. Геометрия и эксплуатационные особенности. Силы в зацеплении. Особенности расчета на прочность. Материалы зубчатых колес, термообработка. Допускаемые напряжения. Точность зубчатых передач. Пути развития зубчатых передач и обеспечение их надежности.</p> <p>Тема 10. Червячные передачи. Червячные передачи. Характеристики. Область применения. Виды червяков. Стандартные параметры червячной передачи. Явления скольжения и трения в червячной передаче. Силы в зацеплении. Виды отказов и критерии работоспособности. Расчет на контактную и изгибную прочность зубьев червячного колеса. Коэффициент полезного действия червячных передач. Тепловой расчет червячных передач. Методы охлаждения. Материалы червячных передач. Определение допускаемых напряжений. Пути повышения КПД и надежности червячных передач.</p> <p>Тема 11. Ременные передачи. Ременные передачи. Основные характеристики. Области применения. Разновидности ременных передач. Основные типы и материалы ремней. Геометрия и кинематика ременных передач. Силы и</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
<p>напряжения в ремне. Критерии работоспособности ременных передач. Расчет передач на тяговую способность и долговечность. Пути повышения долговечности ременных передач. Передачи клиновыми, поликлиновыми и зубчатыми ремнями.</p> <p>Тема 12. Фрикционные передачи. Фрикционные передачи. Принцип работы. Классификация передач, области применения. Эксплуатационные характеристики. Кинематические и силовые зависимости. Критерии работоспособности. Расчет на контактную прочность и на износ. Использование фрикционных передач для бесступенчатого регулирования скоростей. Вариаторы скоростей.</p> <p>Тема 13. Волновые передачи, передачи «винт – гайка», рычажные передачи. Область применения, достоинства, критерии работоспособности и расчет.</p> <p>Тема 14. Цепные передачи. Планетарные передачи. Цепные передачи. Области применения. Основные характеристики. Типы и конструкции приводных цепей. Кинематика цепных передач. Основные параметры. Критерии работоспособности цепных передач. Подбор цепей и проверка их по критериям работоспособности. Нагрузка на валы. Планетарные передачи. Кинематика, конструкции и особенности расчета планетарных пере-дач.</p>				
ИТОГО по 6-му семестру	16	9	18	63
ИТОГО по дисциплине	32	18	36	126