



Лысьвенский филиал
Кафедра технических дисциплин



УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Детали машин и основы конструирования»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа прикладного бакалавриата

Направление подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность (профиль)
образовательной программы

Автомобильный сервис

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Выпускающая кафедра

естественнонаучных дисциплин

Формы обучения

очная, заочная

Курс: 3

Семестр(ы): 5

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:

5

Часов по рабочему учебному плану:

180

Виды контроля:

Экзамен

5

Зачёт: нет

Курсовой проект:

5

Курсовая работа:

нет

1. Общие положения

1.1. Цель учебной дисциплины:

- приобретение комплекса знаний и умений в области анализа и инженерных расчетов деталей и узлов машин, проектирования машин и механизмов с учетом совокупности требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие профессиональные и общепрофессиональные компетенции:

- готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов (ОПК-3);

- способность разрабатывать и использовать графическую техническую документацию (ПК-8).

1.2 Задачи учебной дисциплины:

- изучение конструкций, принципов работы деталей и узлов машин, инженерных расчетов по критериям работоспособности, основ проектирования и конструирования;

- формирование умения применять методы анализа и стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов машин;

- формирование умения выполнять инженерные расчеты и проектирования изделий машиностроения, разработки конструкторских документов.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются:

- общие принципы и методы проектирования деталей и узлов машин;

- основные виды передаточных механизмов;

- типовые детали машин: валы, оси, подшипники скольжения и качения, механические муфты;

- соединения деталей;

- методы расчетов по критериям работоспособности.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной дисциплиной при освоении ОПОП по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиля «Автомобильный сервис».

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенции, заявленной в пункте 1.1.

Таблица 1.1 - Дисциплины, направленные на формирование компетенции

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие Дисциплины (группы дисциплин)
Общепрофессиональные компетенции			
ОПК-3	Готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Математика Физика Химия Теоретическая механика Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика Сопротивление материалов Теория механизмов и машин Гидравлика и гидропневмопривод Теплотехника Материаловедение и технология конструкционных материалов Общая электротехника и элект-	Экономика отрасли и предприятий Шасси автомобиля. Элементы расчета и эксплуатационная надежность

		троника Математические модели транспортно-технологических машин Конструкция и эксплуатационные свойства транспортно-технологических машин Учебная практика (практика по получению профессиональных умений и навыков в области эксплуатации транспортных и технологических машин)	
Профессиональные компетенции			
ПК-8	Способность разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика	-

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и демонстрировать следующие планируемые результаты обучения:

Знать:

- типовые конструкции деталей и узлов машин, их свойства и области применения;
- основные критерии работоспособности деталей машин, методы расчета и виды их отказов;
- основы теории и расчёта деталей и узлов машин;
- основы автоматизации расчётов и конструирования деталей машин;
- основы оптимизации проектирования;
- методы проектирования целого устройства в комплексе, компоновку отдельных механизмов в увязке с металлоконструкцией;

Уметь

- конструировать узлы машин требуемого назначения по заданным ТУ;
- подбирать справочную литературу, ГОСТы, прототипы конструкций (графический материал) при проектировании;
- учитывать при конструировании требования технологичности, экономичности, ремонтнопригодности, стандартизации, промышленной эстетики, унификации машин, охраны труда, экологии, эргономики;
- оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД;

Владеть

- навыками анализа устройства и принципа работы механизмов и узлов машин;
- навыками расчетов, проектирования и конструирования типовых узлов машиностроительных конструкций;
- навыками разработки конструкторской документации;

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции

Код ОПК-3	Формулировка компетенции
	Готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов

Код ОПК-3 Б1.Б.16	Формулировка дисциплинарной части компетенции Готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для расчета и проектирования транспортно-технологических машин и комплексов
--	--

Требования к компонентному составу части компетенции ОПК-3

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент: Знает: - типовые конструкции деталей и узлов машин, их свойства и области применения; - основные критерии работоспособности деталей машин, методы расчета и виды их отказов; - основы теории и расчёта деталей и узлов машин; - основы автоматизации расчётов и конструирования деталей машин;	Лекции. Практические и лабораторные работы Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Опрос. Тестирование Вопросы к экзамену
Умеет: - конструировать узлы машин требуемого назначения по заданным ТУ; - подбирать справочную литературу, ГОСТы, прототипы конструкций (графический материал) при проектировании;	Практические и лабораторные работы Курсовой проект Самостоятельная работа	Отчёты по лабораторным работам и практическим занятиям Курсовой проект Практические задания к экзамену
Владеет: - навыками расчетов, проектирования и конструирования типовых узлов машиностроительных конструкций	Курсовой проект Самостоятельная работа	Курсовой проект

2.2 Дисциплинарная карта компетенции

Код ПК-8	Формулировка компетенции Способность разрабатывать и использовать графическую техническую документацию
---------------------------	--

Код ПК-8 Б1.Б.16	Формулировка дисциплинарной части компетенции Способность разрабатывать и использовать графическую техническую документацию
---	---

Требования к компонентному составу части компетенции ПК-8

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент: Знает: - методы проектирования целого устройства в комплексе, компоновку отдельных механизмов в увязке с металлоконструкцией;	Лекции. Практические и лабораторные работы Самостоятельная работа студентов по изучению	Опрос. Тестирование Вопросы к экзамену

	теоретического материала.	
Умеет: - оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД;	Практические и лабораторные работы Курсовой проект Самостоятельная работа	Отчёты по лабораторным работам и практическим занятиям Курсовой проект Практические задания к экзамену
Владеет: - навыками разработки конструкторской документации	Курсовой проект Самостоятельная работа	Курсовой проект

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 5 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблицах 3.1, 3.2.

3.1 Очная форма обучения

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий										Трудоёмкость,	
			Аудиторная (контактная) работа					Итог. конт- роль	СРС	час	ЗЕ			
			Всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР							
Модуль 1. Основы проектирования механизмов и машин	Раздел 1. Основы проектирования механизмов и машин	Введение	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-	-	0,5	-	
		Тема 1. Классификация и основные требования к деталям и узлам машин	1	1	-	-	-	-	-	2	-	3	-	-
	Итого по модулю:	Тема 2. Принципы и методы проектирования, стадии разработки	2,5	0,5	2	-	-	-	-	-	-	2	4,5	-
		Тема 3. Фрикционные и ремённые передачи	4	2	2	-	-	-	-	-	-	4	8	0,22
		Тема 4. Механические передачи: зубчатые, планетарные, волновые	9	2	2	5	-	-	-	-	-	6	15	-
		Тема 5. Червячные передачи и передачи винт-гайка	9	2	2	5	-	-	-	-	-	6	15	-
Модуль 2. Механические передачи	Раздел 2. Механические передачи	Тема 6. Цепные и рычажные передачи	4	1	2	-	-	1	-	-	4	8	-	
		Итого по модулю:	25	6	8	10	1	1	-	-	20	45	1,25	
Модуль 3. Валы и оси. Подшипники. Муфты	Раздел 3. Валы и оси. Подшипники. Муфты	Тема 7. Валы и оси	3	1	2	-	-	-	-	-	-	7	-	
		Тема 8. Подшипники качения и скольжения. Уплотнения	8	2	2	4	-	-	-	-	-	6	14	-
	Итого по модулю:	Тема 9. Муфты. Упругие элементы. Корпусные детали	2,5	2	-	-	-	0,5	-	-	-	6	8,5	-
		Тема 10. Резьбовые соединения	13,5	5	4	4	0,5	-	-	-	16	29,5	0,82	
Модуль 4. Соединения	Раздел 4. Соединения	Тема 11. Соединения деталей вращения	3	1	2	-	-	-	-	-	-	9	-	
		Тема 12. Неразъемные соединения	3,5	1	2	-	-	0,5	-	-	-	4	7,5	-
	Итого по модулю:	Курсовой проект:	11,5	3	4	4	0,5	-	-	-	14	25,5	0,71	
		Промежуточная аттестация:	-	-	-	-	-	-	-	-	Экзамен	36	36	1
Итого за семестр:		Итого за семестр:	54	16	18	18	2	2	36	90	180	5		

3.2 Заочная форма обучения

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий										Трудоёмкость,		
			Аудиторная (контактная) работа					Итог. роль	СРС	час	ЗЕ				
			Всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР								
Модуль 1. Основы проектирования механизмов и машин	Раздел 1. Основы проектирования механизмов и машин	Введение	0,25	0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	0,25	-	
		Тема 1. Классификация и основные требования к деталям и узлам машин	0,25	0,25	-	-	-	-	-	-	-	6	6,25	-	
		Тема 2. Принципы и методы проектирования, стадии разработки	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-	-	6	6,5	-	
		Итого по модулю:		1	1	-	-	-	-	-	-	12	13	0,36	-
		Модуль 2. Механические передачи	Раздел 2. Механические передачи	Тема 3. Фрикционные и ремённые передачи	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10	-
				Тема 4. Механические передачи: зубчатые, планетарные, волновые	6,5	0,5	2	4	-	-	-	-	12	18,5	-
Тема 5. Червячные передачи и передачи винт-гайка	0,5			0,5	-	-	-	-	-	-	12	12,5	-		
Тема 6. Цепные и рычажные передачи	1			-	-	-	1	-	-	-	10	11	-		
Модуль 3. Валы и оси. Подшипники. Муфты	Раздел 3. Валы и оси. Подшипники. Муфты	Итого по модулю:		8	1	2	4	1	1	-	44	52	1,44		
		Тема 7. Валы и оси	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-	11	11,5	-		
		Тема 8. Подшипники качения и скольжения. Уплотнения	2,5	0,5	2	-	-	-	-	-	12	14,5	-		
		Тема 9. Муфты. Упругие элементы. Корпусные детали	0,5	-	-	-	0,5	-	-	-	12	12,5	-		
		Итого по модулю:		3,5	1	2	-	0,5	-	0,5	-	35	38,5	1,07	
Модуль 4. Соединения	Раздел 4. Соединения	Тема 10. Резьбовые соединения	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10	-		
		Тема 11. Соединения деталей вращения	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-	10	10,5	-		
		Тема 12. Неразъемные соединения	1	0,5	-	-	0,5	-	-	-	10	11	-		
Итого по модулю:		1,5	1	-	-	-	-	0,5	-	30	31,5	0,87			
Курсовой проект:		-	-	-	-	-	-	-	-	36	36	1			
Промежуточная аттестация:		-	-	-	-	-	-	-	-	Экзамен	9	0,25			
Итого за семестр:		14	4	4	4	2	4	2	9	157	180	5			

3.3 Перечень тем практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование тем практических занятий
1.	2	Кинематический расчет приводов
2.	3	Расчет ременной передачи
3.	4	Расчет зубчатых цилиндрических передач
4.	5	Расчет червячных передач
5.	6	Расчет цепной передачи
6.	7	Проверочный расчет валов
7.	8	Расчет подшипников качения
8.	11	Расчет шпоночных соединений
9.	12	Расчет сварных соединений

3.4 Перечень тем лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1.	4	Изучение цилиндрических редукторов
2.	5	Изучение червячных редукторов
3.	8	Изучение подшипников качения
4.	10	Расчет и конструирование резьбовых соединений

4. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины «Детали машин и основы конструирования» студентам целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Приступая к изучению данной дисциплины, необходимо повторить основные положения предыдущих дисциплин: «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика», «Сопrotивление материалов», «Теория механизмов и машин», «Материаловедение и технология конструкционных материалов».

2. Изучение курса должно вестись систематически и сопровождаться составлением подробного конспекта. В конспект рекомендуется включать все виды учебной работы: лекции, самостоятельную проработку учебников и рекомендуемых источников.

3. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспекту лекций рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.

4. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим и лабораторным работам, выполнению курсового проекта, поскольку это способствует лучшему пониманию и закреплению теоретических знаний. Перед выполнением практических и лабораторных работ и курсового проекта необходимо изучить необходимый теоретический материал.

Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра.

5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

4.1 Тематика для самостоятельного изучения дисциплины:

Введение

Основные понятия, термины и определения. Предмет, цели и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников. Учебный план дисциплины.

Тема 1. Классификация и основные требования к деталям и узлам машин

Классификация машин и механизмов. Типовые детали и узлы машин - детали и узлы машин общего назначения. Классификационные признаки узлов и деталей. Требования к деталям и узлам машин: функциональные, эксплуатационные, производственно-технологические, тре-

бования эргономики и др. Совокупность требований и качество изделий. Работоспособность, надежность, технологичность, экономичность. Критерии работоспособности и влияющие на них факторы. Виды и причины нарушения работоспособности. Прочность. 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. Теплоустойчивость и виброустойчивость деталей машин. Износостойкость. Виды износа. Методы повышения износостойкости. Надежность и экономичность. Показатели надежности. Отказы. Вероятность безотказной работы.

Тема 2. Принципы и методы проектирования, стадии разработки

Общие задачи и принципы проектирования. Проектировочные и проверочные расчёты. Принцип расчёта деталей машин по критериям работоспособности. Многовариантность и многокритериальность проектирования. Цель и задачи оптимального проектирования. Переменные проектирования, ограничения, критерии оптимальности. 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.

Тема 3. Фрикционные и ременные передачи

Фрикционные передачи: принцип работы, классификации, применение. Кинематические и силовые зависимости. Критерий работоспособности, Расчёт на контактную выносливость и износ. 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 на долговечность. Пути повышения работоспособности. Особенности расчёта передач плоскими, клиновыми и поликлиновыми ремнями.

Тема 4. Механические передачи: зубчатые, планетарные, 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 цилиндрических передач. Силы в зацеплении. Виды и причины повреждений зубчатых передач, критерии работоспособности. Материалы зубчатых колёс, термообработка, допускаемые напряжения. Расчёт зубьев на контактную прочность, расчет зубьев на прочность при изгибе.

Планетарные и волновые зубчатые передачи: общие сведения, основные конструктивные элементы.

Тема 5. Червячные передачи и передачи винт-гайка

Червячные передачи: классификация, применение, характеристики. Геометрия и кинематика червячной передачи, передаточное отношение. 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.

Тема 6. 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. Рычажные передачи: виды механизмов, применение.

Тема 7. Валы и оси

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.

Тема 8. Подшипники качения и скольжения. Уплотнения

Подшипники качения: применение, конструкции, классификация, обозначение. Сравнительные характеристики основных типов подшипников. Виды повреждений и критерии работоспособности. Определение эквивалентной нагрузки. Практический подбор и расчёт подшипников качения по статической и динамической грузоподъёмности. 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.

Тема 9. Муфты. Упругие элементы. Корпусные детали

Муфты постоянные, управляемые и самоуправляемые: назначение.

Муфты глухие, упругие и компенсирующие: конструкции, подбор, сравнительная характеристика. Компенсирующая способность муфт и дополнительные нагрузки на детали приводов. Амортизирующая и демпфирующая способность муфт. Сцепные управляемые муфты: конструкции, применение. Муфты предохранительные, обгонные, центробежные: конструкции, применение. Упругие элементы муфт и других узлов: назначение, классификация, материалы, основные параметры. Общая характеристика неметаллических упругих элементов. Основные виды пружин: общая характеристика, основные параметры. Корпусные детали механизмов. Конструкции.

Тема 10. Резьбовые соединения

Резьбовые соединения: характеристика, применение. Классификация и основные параметры резьбы. Усилия в винтовой паре, коэффициент полезного действия. Виды повреждений и критерии работоспособности резьбовых соединений. Расчёт одиночного резьбового соединения при различных случаях нагружения: ненапряжённое резьбовое соединение; соединение, нагруженное усилием затяжки; соединение, нагруженное сдвигающей силой; соединение, нагруженное усилиями, раскрывающими стык деталей. Особенности расчёта и конструирования резьбовых соединений, включающих группу болтов.

Тема 11. Соединения деталей вращения

Шпоночные соединения: общая характеристика, применение. Расчёт и конструирование ненапряжённого шпоночного соединения (призматическими, сегментными и цилиндрическими шпонками). Шлицевые (зубчатые) соединения: характеристика, применение. Способы центрирования. Расчёт и конструирование. Соединения с натягом: применение, особенности технологии сборки. Виды повреждений и критерии работоспособности. Несущая способность цилиндрических соединений при нагружении осевой силой и крутящим моментом. Основы расчетов натяга, выбор посадки. Штифтовые соединения: конструкции, применение, расчет на прочность. Профильные соединения: конструкции, применение.

Тема 12. Неразъемные соединения

Сварные соединения: характеристика и применение. Виды повреждений и критерии работоспособности. Допускаемые напряжения. Расчёт и конструирование соединений, выполненных стыковыми и угловыми швами. Паяные и клеевые соединения: характеристика, применение, особенности расчета. Заклепочные соединения: применение, классификация, критерии работоспособности, особенности расчета.

4.2 Перечень типовых тем курсовых проектов

1. Проектирование привода ленточного конвейера;
2. Проектирование привода скребкового конвейера;
3. Проектирование привода роликового конвейера;
4. Проектирование привода подвесного конвейера;
5. Проектирование привода цепного конвейера.

Курсовой проект содержит расчеты обоснованных конструктивных решений:

- расчет зубчатых (цилиндрических, конических, червячных), ременных, цепных передач,
- расчет шпоночных и шлицевых соединений, соединений с гарантированным натягом, штифтов;

- расчет специальных устройств (натяжные устройства, механизмы выравнивания нагрузки по потокам, механизмы управления и т.д.);
- расчет резьбовых соединений, несущих сварных швов и т.п.;
- тепловой расчет.
- производится компоновка редуктора в увязке с другими механизмами, входящими в привод, с металлоконструкцией (рамой или плитой).

Все расчеты представляются в виде расчетно-пояснительной записки объемом 30-40 страниц.

Графическая часть проекта включает:

1. Сборочный чертеж редуктора в двух-трех проекциях в масштабе 1:1 со спецификацией (1-2 листа формата А1).
2. Рабочие чертежи двух сопряженных деталей редуктора в масштабе 1:1 (2 листа формата А3).
3. Чертеж общего вида привода в трех (иногда в двух) проекциях в масштабе 1:2, 1:2,5, 1:4 или 1:5 со спецификацией (1 лист формата А1).

Курсовое проектирование ведется под руководством преподавателя. Он помогает студенту принять нужное решение, выступает в качестве оппонента, обращает внимание на грубые ошибки. Консультации состоят из обязательных практических занятий по курсовому проекту, запланированных в сетке часов по учебному плану, и дополнительных, планируемых преподавателем.

На практических занятиях обращается внимание на основные вопросы, которые должны быть проработаны при выполнении очередного этапа в соответствии с графиком выполнения проекта и даются консультации по выполнению предыдущих этапов.

Как отмечено выше, помимо плановых консультаций руководитель проектов назначает дополнительные консультации в удобное для студентов время. Дополнительные консультации проходят в форме индивидуального обсуждения принятых решений и выяснения неясных вопросов, которые возникают у студентов в ходе работы над проектом.

В ходе обсуждения обращается внимание на многовариантность, техническую обоснованность решений с позиций основных направлений технического прогресса. Преподаватель всячески стимулирует развитие самостоятельности студента в работе над проектом, не навязывает ему готовых решений, не настаивает на изменении принятого решения, если оно и не лучшее, хотя указывает на преимущества других вариантов. Кроме того, дополнительные консультации используются для контроля за ходом выполнения курсового проекта, а также для оценки уровня знаний, подготовленности и самостоятельности каждого студента. На консультациях проводится также и индивидуальная воспитательная работа.

4.3 Виды самостоятельной работы студентов

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов (СРС)	Трудоемкость, часов
1	2	3
1	Изучение теоретического материала	6
2	Изучение теоретического материала	4
	Подготовка отчета по практической работе	2
3	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка отчета по практической работе	2
	Выполнение разделов курсового проекта	4
4	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка отчета по практической работе	1
	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	1
	Выполнение разделов курсового проекта	4
5	Изучение теоретического материала	2

	Подготовка отчета по практической работе	1
	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	1
	Выполнение разделов курсового проекта	4
6	Изучение теоретического материала	4
	Подготовка отчета по практической работе	2
7	Изучение теоретического материала	1
	Подготовка отчета по практической работе	1
	Выполнение разделов курсового проекта	6
8	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка отчета по практической работе	1
	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	1
	Выполнение разделов курсового проекта	4
9	Изучение теоретического материала	2
	Выполнение разделов курсового проекта	6
10	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	2
	Выполнение разделов курсового проекта	4
11	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка отчета по практической работе	2
	Выполнение разделов курсового проекта	4
12	Изучение теоретического материала	4
	Подготовка отчета по практической работе	4
	Итого: в АЧ/ в ЗЕ	90 / 2,5

4.4 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Дисциплина базируется на модульной технологии обучения. Лекции предполагают использование мультимедийных презентаций, способствующих более заинтересованному усвоению информации.

Для проведения лабораторных работ и практических занятий используются активные и интерактивные методы, а также решение профессионально-ориентированных задач.

Проведение лабораторных работ и практических занятий направлено на реализацию следующих задач обучения:

- понимание студентами теоретических основ, на которых базируются лабораторные и практические работы, т.е. понимание связи теории и практической деятельности;
- формирование умения самостоятельной работы со специальной, технической, нормативной и справочной литературой;
- формирование интереса к самостоятельному поиску требуемой информации;
- развитие профессионального мышления в ходе подготовки и проведении лабораторных работ;
- формирование навыков самостоятельной работы в рамках изучаемой дисциплины.

Технологии организации самостоятельной работы основываются на использовании учебной и справочной литературы, а также интернет-ресурсов (справочные пособия, лекции-презентации), учебники.

5 Фонд оценочных средств дисциплины

5.1 Текущий и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

Текущий и промежуточный контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится в следующих формах:

- теоретический опрос для анализа усвоения материала предыдущей лекции;

- тестирование (модуль 1, 2, 3, 4).
- защита отчётов по лабораторным работам;
- защита отчетов по практическим занятиям;
- курсовой проект.

5.2 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

а) Экзамен

Порядок проведения экзамена по дисциплине

Экзамен по дисциплине проводится с использованием фонда оценочных средств для проведения итоговой аттестации по дисциплине (разрабатывается отдельным документом).

Экзаменационная оценка выставляется с учетом результатов промежуточного контроля.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания к тестам и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав РПД в виде приложения.

Допуск к итоговой аттестации осуществляется по результатам текущего и промежуточного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных и практических работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и промежуточного контроля.

Студенты, имеющие неудовлетворительные оценки по текущему контролю или не сдавшие отчёты по лабораторным и практическим работам, должны ликвидировать указанные задолженности прежде, чем они будут допущены к процедуре приёма экзамена.

Результат сдачи экзамена оценивается следующим образом: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Все оценки, кроме «неудовлетворительно» заносятся в зачётную ведомость и зачётную книжку студента, запись «неудовлетворительно» выставляется только в зачётную ведомость.

б) Зачет не предусмотрен.

Перечень типовых вопросов для подготовки к экзамену

1. Качество изделий. Критерии качества.
2. Работоспособность. Основные критерии работоспособности: прочность, жесткость, износостойкость, теплостойкость, вибростойкость.
3. Экономичность. Надежность. Критерии экономичности и надежности.
4. Допускаемые значения критериев. Запас прочности. Факторы, влияющие на выбор запаса прочности. Допускаемые напряжения.
5. Определение запаса прочности при переменной нагрузке.
6. Сварные соединения. Достоинства и недостатки. Виды сварных соединений. Типы сварных швов. Сварные соединения встык, внахлест, втавр. Способы осуществления, расчет.
7. Соединение с гарантированным натягом. Технологические приемы сборки. Расчет.
8. Резьбовые соединения. Геометрические параметры резьбы.
9. Типы резьб и их применение. Типовые детали с резьбой.
10. Соотношение сил в винтовой паре. КПД винтовой пары. Условие самоторможения. Момент сил в винтовой паре. Прочность резьб.
11. Расчет одиночных болтов при различных случаях нагружения: а) ненапряженное болтовое соединение; б) напряженное болтовое соединение; в) соединение, нагруженное силами, сдвигающими детали в стыке;
12. Болтовое соединение, нагруженное внешними силами, раскрывающими стык деталей. Групповое болтовое соединение, нагруженное: а) осевой силой; б) крутящим моментом;
13. Шпоночные соединения. Достоинства, недостатки. Классификация. Клиновые шпонки. Призматические и сегментные шпонки. Расчет.
14. Шлицевые соединения. Классификация. Расчет.

15. Ременные передачи. Достоинства и недостатки. Материалы и конструкции ремней. Силы в ременной передаче.
16. Упругое скольжение ремня. Напряжения в ремне. Критерии работоспособности. Расчет ремня по тяговой способности. Расчет ремня на долговечность.
17. Фрикционные передачи. Достоинства и недостатки. Критерии работоспособности. Фрикционные вариаторы скоростей. Скольжение во фрикционных передачах.
18. Цепные передачи. Достоинства и недостатки. Конструкции приводных цепей. Кинематика и динамика цепной передачи. Критерии работоспособности. Расчет цепной передачи.
19. Зубчатые передачи. Достоинства и недостатки. Классификация. Критерии работоспособности и расчет зубчатых передач. Определение нагрузки в зубчатых передачах.
20. Цилиндрические зубчатые передачи. Геометрия и кинематика. Особенности геометрии косозубых колес. Силы в зацеплении. Расчет цилиндрических передач на выносливость по контактным напряжениям. Расчет цилиндрических передач на выносливость по напряжениям изгиба.
21. Конические зубчатые передачи. Достоинства и недостатки. Кинематика. Силы в зацеплении. Расчет на прочность.
22. КПД зубчатых передач. Точность зубчатых передач. Материалы и допускаемые напряжения для зубчатых колес.
23. Червячные передачи. Достоинства и недостатки. Классификация. Принцип передачи вращения. Скорость скольжения. Геометрические параметры. Силы в зацеплении. Расчет на прочность. Тепловой расчет. Материалы червяка и колеса. Допускаемые напряжения.
24. Валы и оси. Различие. Сходство. Материалы. Проектировочный расчет валов. Проверочный расчет валов на прочность, жесткость.
25. Цапфы. Классификация. Шипы и шейки. Конструкция и расчет.
26. Подшипники качения. Достоинства и недостатки. Основные элементы. Материалы сепаратора, колец и тел качения.
27. Классификация подшипников качения. Расчет подшипников качения по статической и динамической грузоподъемности.
28. Подшипники скольжения. Достоинства и недостатки. Основные элементы. Материалы вкладышей.
29. Смазка подшипников скольжения, способы подвода жидкой смазки. Виды разрушения. Расчет подшипников скольжения, работающих в режиме смешанного и жидкостного трения.
30. Муфты механические. Основные типы. Принцип работы.

6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ
дисциплины Детали машин и основы конструирования

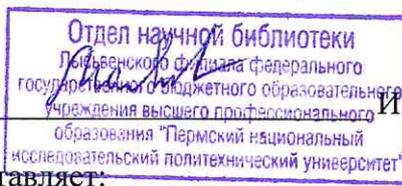
Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Направление	Семестры	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место, изд-во, год издания, кол-во страниц)	Кол-во экз. в библ.	Основной лектор
15.03.05	5	27 чел.	<p align="center">Основная литература</p> <p>1. Основы проектирования и конструирования деталей машин: учебное пособие / В.А. Нилов и др. – Старый Оскол: ТНТ, 2010. – 312с.</p> <p>2. Детали машин и основы конструирования: учеб. пособие / ред. М.Н. Ерохин.- М.: Колос С, 2004, 2005.</p> <p>3. Чернилевский Д.В. Детали машин. Проектирование приводов технологического оборудования: учеб. пособие для студ. вузов / Д.В. Чернилевский. – 3-е изд., испр. – М.: Машиностроение, 2003.</p> <p>4. Леликов О.П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин. Конспект лекций / О.П. Леликов. – М.: Машиностроение, 2002.</p> <p align="center">Дополнительная литература</p> <p>1. Иванов М.Н. Детали машин: учеб. для вузов / М.Н. Иванов.- М.: Высшая школа, 1998, 2002.</p> <p>2. Дунаев П.Ф. Детали машин. Курсовое проектирование: учеб. пособие / П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2002.</p> <p>3. Шейнблит А.Е. Курсовое проектирование деталей машин / А.Е. Шейнблит. – М.: Высшая школа, 1999.</p> <p>4. Клоков В.Г. Расчет и проектирование деталей передач: учеб. пособие для выполнения курсового проекта по деталям машин. В 2-х ч. Ч.1, 2 / В.Г. Клоков. – М.: МГИУ, 2000, 2001.</p> <p align="center">Электронные ресурсы</p> <p>1. Андреев В.И. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование / В.И. Андреев, И.В. Павлова. – Электрон. версия учебного пособия. – Санкт-Петербург : Лань, 2013. – 352с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=12953, по IP-адресам компьютер. сети ПНИПУ.</p> <p>2. Тюняев, А.В. Основы конструирования деталей машин. Литье детали / А.В. Тюняев. – Электрон. версия учебного пособия. – Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 182 с, по IP-адресам компьютер. сети ПНИПУ.</p> <p>3. Тюняев А. В. Детали машин / А.В. Тюняев, В.П. Звездаков, В.А. Вагнер. – Электрон. версия учебно-методического пособия. – Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 732 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5109, по IP-адресам компьютер. сети ПНИПУ.</p>	5 6 5 10 59 39 44 20 ЭР ЭР ЭР	Сошина Т.О.

Направление	Семестры	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место, изд-во, год издания, кол-во страниц)	Кол-во экз. в библ.	Основной лектор
15.03.05	5	27 чел.	4. Ханов А.М. Детали машин и основы конструирования / А.М. Ханов, Л.Д. Сиротенко; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. - Электрон. версия учеб. пособия. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2010. - 270 с. - Режим доступа: http://lib.pstu.ru/elib , свободный.	ЭР	Сошина Т.О.
			5. Бахвалов. В.А. Процессы обработки заготовок : учеб. пособие : в 2 ч. Ч 2 : Составление рациональных технологических маршрутов процессов механической обработки типовых деталей машин / В.А. Бахвалов ; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. - 2-е изд., испр. - Электрон. версия учеб. пособия. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013. - 136 с. - Режим доступа: http://lib.pstu.ru/elib , свободный.	ЭР	
			6. Бахвалов В.А. Основы технологии машиностроения. Часть 1. Методы обработки заготовок и технологические процессы изготовления типовых деталей машин / В.А. Бахвалов; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. - Электрон. версия учеб. пособия. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2008. - 449 с. Режим доступа: http://lib.pstu.ru/elib , свободный.	ЭР	

СОГЛАСОВАНО:

Зав. отделом научной библиотеки _____



И.А. Малофеева

Книгообеспеченность дисциплины составляет:

- основной учебной литературой: на 01.09.2016 - более 1 экз/обуч.
(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)
- дополнительной учебной литературой: на 01.09.2016 - более 1 экз/обуч.
(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Не предусмотрены.

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

6.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 6.3.1 – Программное обеспечение

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	2	3	4	5
1	ЛР, ПЗ	Microsoft Office Профессиональный плюс 2007	42661567	Выполнение ЛР, ПЗ
2	ЛР, ПЗ	КОМПАС-3D V15	1730736493	Выполнение ЛР, ПЗ

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Не предусмотрены.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

7.1. Специализированные лаборатории и классы

Таблица 7.1

№ пп	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Кабинет курсового и дипломного проектирования	Кафедра ТД	202С	50,2	15
2	Учебно-исследовательская лаборатория металлургии	Кафедра ТД	201С	68,5	30

7.2 Основное учебное оборудование

Таблица 7.2 – Учебное оборудование

№ пп	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, един.	Форма владения, пользования (собственность, оперативное управление, аренда и т.д.)	Номер аудитории
1	Доска аудиторная для написания мелом	1	Оперативное управление	202 С
2	Компьютер	1		
3	Проектор BenQ MX518 DLP	1		
4	Экран настенный Lumien Master Picture	1		
5	Редуктор червячный	5		

6	Стенд "Механизм Нортонa"	1	Оперативное управление	201 С
7	Стенд "Резьбовые изделия"	1		
8	Стенд "Подшипники"	1		
9	Стенд "Мальтийский механизм"	1		
10	Стенд "Макет храповой передачи"	1		
11	Стенд "Макет неполнозубой передачи"	1		
12	Редуктор цилиндрический	1		
13	Комплект макетов зубчатых передач	1		
14	Редуктор конический	2		
15	Плакаты	10		
16	Штангенциркуль электронный	1		
17	Штангенциркуль ШЦ Эталон	2		
18	Проектор	1		
19	Компьютер	1		
20	экран	1		

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»
Лысьвенский филиал



УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры ТД
протокол № 2 от 14.09. 2016
Заведующий кафедрой
 Д.С.Балабанов

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Детали машин и основы конструирования»
основной профессиональной образовательной программы высшего образования –
программы подготовки бакалавров

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность (профиль) образовательной программы: Автомобильный сервис

Квалификация выпускника: «Бакалавр»

Выпускающая кафедра: Технические дисциплины

Форма обучения: Очная, заочная

Курс: 3 **Семестр:** 5

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 5 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану: 180 ч.

Виды промежуточного контроля:

Экзамен: 5 семестр
Курсовой проект: 5 семестр

Фонд оценочных средств для проведения итоговой аттестации обучающихся является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины «**Детали машин и основы конструирования**» и разработан на основании:

- положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ, утвержденного «29» апреля 2014 г.;
- приказа ПНИПУ от 03.12.2015 № 3363-В «О введении структуры ФОС»;
- рабочей программы дисциплины «**Детали машин и основы конструирования**», утвержденной «16» сентября 2016 г.

Составитель ФОС

доцент

14.09.16

дата



подпись

канд. техн. наук Т.О.Сошина
степень, звание, Ф.И.О.

1 Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

1.1 Формируемые части компетенций

Согласно КМВ ОПОП учебная дисциплина Б1.Б.16 «Детали машин и основы конструирования» участвует в формировании компетенций ОПК-3, ПК-8. В рамках учебного плана образовательной программы в 5 семестре на этапе освоения данной учебной дисциплины формируются следующие дисциплинарные части компетенций:

- ОПК-3.Б1.Б.16.** Готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для расчета и проектирования транспортно-технологических машин и комплексов.
- ПК-8.Б1.Б.16.** Способность разрабатывать и использовать графическую техническую документацию.

1.2 Этапы формирования дисциплинарных частей компетенций, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (5 семестра базового учебного плана) и разбито на 4 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные, практические занятия и лабораторные работы, а также самостоятельная работа студентов и курсовой проект. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и владений осуществляется в рамках текущего, промежуточного и итогового контроля при изучении теоретического материала, защите отчетов по лабораторным работам, курсового проекта и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля						
	Текущий и промежуточный					Итоговый	
	С	ТО	ОЛР/ ОПЗ	Т/КР	Курсовой проект		Экзамен
Усвоенные знания							
3.1 типовые конструкции деталей и узлов машин, их свойства и области применения;		ТО1		T1	ТВ		ТВ
3.2 основные критерии работоспособности деталей машин, методы расчета и виды их отказов;		ТО2		T1	ТВ		ТВ
3.3 основы теории и расчёта деталей и узлов машин;		ТО3		T2 T3 T4	ТВ		ТВ
3.4 основы автоматизации расчётов и конструирования деталей машин;		ТО4		T2 T3	ТВ		ТВ
3.5 методы проектирования целого устройства в комплексе, компоновку отдельных механизмов в увязке с металлоконструкцией;		ТО5		T2 T3 T4	ТВ		ТВ
Освоенные умения							
У.1 конструировать узлы машин требуемого назначения по заданным ТУ;			+	T2 T3 T4	ПЗ		ПЗ
У.2 подбирать справочную литературу, ГОСТы, прототипы конструкций (графический материал) при проектировании;			+	T2 T3 T4	ПЗ		ПЗ
У.3 оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД;			+	T2 T3 T4	ПЗ		ПЗ

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля						
	Текущий и промежуточный					Итоговый	
	С	ТО	ОЛР/ ОПЗ	Т/КР	Курсовой проект		Экзамен
Освоенные владения							
В.1 навыками расчетов, проектирования и конструирования типовых узлов машиностроительных конструкций					ПЗ		
В.2 навыками разработки конструкторской документации					ПЗ		

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР/ОПЗ – отчет по лабораторной работе/ отчет по практическому занятию; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание экзамена.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является итоговая аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и промежуточного контроля.

2 Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

2.1 Текущий и промежуточный контроль

Текущий контроль для оценивания знаниевого компонента дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) – в форме выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении итоговой аттестации.

Промежуточный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ и практических заданий и тестирования (после изучения 1, 2, 3 и 4 модулей учебной дисциплины).

2.1.1 Защита лабораторных работ

Всего запланировано 4 лабораторные работы. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД. Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

2.1.2 Защита практического задания

Всего запланировано 4 практических занятия. Типовые темы практических занятий приведены в РПД. Защита практического задания проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

2.1.3 Тестирование

Согласно РПД запланировано 4 тестирования после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первое тестирование (Т) – по модулю 1 «Основы проектирования механизмов и машин» и модулю 2 «Механические передачи». Второе Т – по модулю 3 «Валы и оси. Подшипники. Муфты». Третье Т – по модулю 4 «Соединения».

Типовые вопросы тестирования (см. Приложение 1).

2.2 Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и промежуточного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ, практических занятий, защита курсового проекта и положительная интегральная оценка по результатам текущего и промежуточного

контроля.

2.2.1 Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений всех заявленных дисциплинарных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролируемые уровень сформированности *всех* заявленных дисциплинарных компетенций.

2.2.1.1 Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний (см. Приложение 2)

2.2.1.2 Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкалы и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь, владеть* приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и дисциплинарных компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

3.2. Оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и промежуточного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по результатам итоговой аттестации. Форма оценочного листа приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

При формировании итоговой оценки экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС бакалаврской программы.

Типовые вопросы тестирования

Типовые задания второго Т

1. Что понимают под качеством изделия?

- а) совокупность свойств изделия, определяющих степень его пригодности для использования по назначению;
- б) свойство изделия отвечать критериям работоспособности;
- в) свойство изделия отвечать требованиям надежности и экономичности.

2. Под надежностью изделия понимают:

- а) свойство изделия выполнять заданные функции в течение заданного времени или заданной наработки;
- б) свойство изделия сохранять работоспособность в течение заданного времени;
- в) свойство изделия выполнять заданные функции, сохраняя эксплуатационные параметры в заданных пределах в течение заданного времени или заданной наработки и обусловленное безотказностью, долговечностью, ремонтпригодностью и сохраняемостью.

3. Прочность – свойство детали сопротивляться под действием приложенных нагрузок

- а) разрушению или возникновению пластических деформаций;
- б) изнашиванию;
- в) изменению формы.

4. Увеличение абсолютных размеров поперечного сечения детали

- а) приводит к уменьшению предела выносливости;
- б) приводит к увеличению предела выносливости;
- в) не влияет на предел выносливости.

5. С увеличением шероховатости поверхности детали предел выносливости

- а) понижается;
- б) увеличивается;
- в) не изменяется.

6. Как определяется расчетный коэффициент запаса усталостной прочности, если в опасном сечении детали действуют и нормальные, и касательные переменные напряжения:

- а) $S = S_{\sigma} \cdot S_{\tau}$;
- б) $S = \frac{S_{\sigma} \cdot S_{\tau}}{\sqrt{S_{\sigma}^2 + S_{\tau}^2}}$;
- в) $S = \sqrt{S_{\sigma}^2 + S_{\tau}^2}$.

7. Какие напряжения возникают при контакте двух тел, размеры которых значительно превышают площадку контакта:

- а) допускаемые;
- б) касательные;
- в) изгибные;
- г) контактные.

Типовые вопросы второго Т:

1. КПД привода η_{Π} определяется с учетом КПД составляющих его кинематических пар ($\eta_1 \dots \eta_n$) как:

- а) $\eta_{\Pi} = \eta_1 + \eta_2 + \dots + \eta_n$; б) $\eta_{\Pi} = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \cdot \dots \cdot \eta_n$;
в) $\eta_{\Pi} = \eta_1 - \eta_2 - \eta_3 - \dots - \eta_n$; г) $\eta_{\Pi} = \log(\eta_1 + \eta_2 + \dots + \eta_n)$.

2. Для уменьшения скорости движения выходного звена в приводах машин используют:

- а) мультипликаторы; б) муфты;
в) редукторы; г) электродвигатели.

3. Какой из перечисленных параметров редуктора от входного к выходному валу увеличивается:

- а) момент; б) скорость;
в) мощность; г) частота вращения.

4. В каком варианте ответа стадии проектирования указаны верно?

а) техническое задание, технический проект, эскизный проект, рабочий проект, техническое предложение;

б) техническое предложение, техническое задание, рабочий проект, эскизный проект, технический проект;

в) техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочий проект.

5. На какой стадии проектирования изучают аналоги?

- а) эскизного проектирования;
б) технического предложения;
в) технического задания.

6. Определить модуль m и шаг p зацепления прямозубого цилиндрического колеса без смещения, если число зубьев его $Z = 32$, а диаметр вершин зубьев $d_a = 102$ мм.

- а) $p = 2,5\pi$ мм; а) $m = 2$;
б) $p = 3\pi$ мм; б) $m = 2,5$;
в) $p = 2\pi$ мм; в) $m = 3$;
г) $p = 3,5\pi$ мм. г) $m = 3,5$.

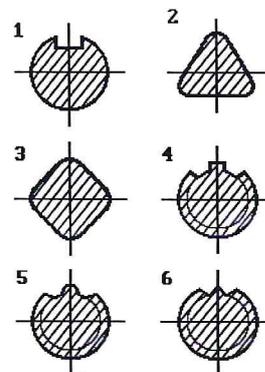
7. Основными критериями работоспособности ременных передач являются:

- 1) усталостная выносливость рабочих поверхностей шкивов;
- 2) износостойкость ремня;
- 3) тяговая способность или прочность сцепления ремня со шкивами;
- 4) долговечность ремня;
- 5) теплостойкость.

Типовые вопросы третьего Т:

1. Укажите в перечисленной последовательности сечения вала:

- профильное треугольное;
- профильное четырехугольное;
- со шпоночным пазом;
- с прямобочными шлицами;
- с треугольными шлицами;
- с эвольвентными шлицами.



2. Для осевого фиксирования деталей на валу используют:

- 1) посадки с натягом;
- 2) гайки;
- 3) стопорные винты;
- 4) призматические шпонки;
- 5) сегментные шпонки;
- 6) шлицевые соединения;
- 7) пружинные кольца.

3. Вал от оси отличается:

- а) геометрическими размерами и формой;
- б) вал передает вращающий момент, а ось – нет;
- в) вал всегда вращается, а ось всегда неподвижна;
- г) вал испытывает переменные нагрузки, а ось – постоянные.

4. Укажите назначение подшипников качения:

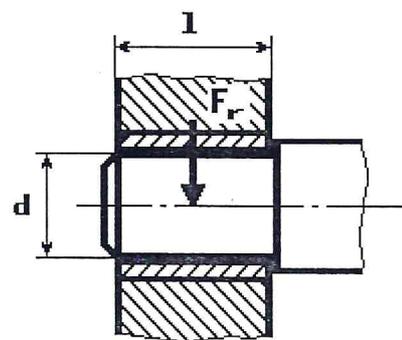
- 1) воспринимать нагрузки от вала или оси и передавать их на корпус;
- 2) передавать вращающий момент вдоль оси вала;
- 3) поддерживать вращающиеся валы и оси в пространстве;
- 4) обеспечивать возможность вращения валов и осей;
- 5) предохранять валы и оси от перегрузок.

5. При расчете подшипника скольжения давление p вычисляют по формуле:

$$p = \frac{F_r}{A} < [p],$$

Укажите формулу для вычисления площади A :

- 1) $A = d \cdot l$;
- 2) $A = \frac{\pi \cdot d \cdot l}{2}$;
- 3) $A = \pi \cdot d \cdot l$.



6. В приводе валы электродвигателя и редуктора соединены муфтой. При работе привода возможны ударные нагрузки и погрешности взаимного расположения валов. Какие муфты целесообразно применить для соединения этих валов:

- 1) глухие (фланцевую и др.);
- 2) компенсирующие (зубчатую и др.);
- 3) упругие (МУВП и др.);
- 4) предохранительные фрикционные;
- 5) предохранительную со срезным штифтом.

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний

1. Качество изделий. Критерии качества.
2. Работоспособность. Основные критерии работоспособности: прочность, жесткость, износостойкость, теплостойкость, вибростойкость.
3. Экономичность. Надежность. Критерии экономичности и надежности.
4. Допускаемые значения критериев. Запас прочности. Факторы, влияющие на выбор запаса прочности. Допускаемые напряжения.
5. Определение запаса прочности при переменной нагрузке.
6. Сварные соединения. Достоинства и недостатки. Виды сварных соединений. Типы сварных швов. Сварные соединения встык, внахлест, втавр. Способы осуществления, расчет.
7. Соединение с гарантированным натягом. Технологические приемы сборки. Расчет.
8. Резьбовые соединения. Геометрические параметры резьбы.
9. Типы резьб и их применение. Типовые детали с резьбой.
10. Соотношение сил в винтовой паре. КПД винтовой пары. Условие самоторможения. Момент сил в винтовой паре. Прочность резьб.
11. Расчет одиночных болтов при различных случаях нагружения: а) ненапряженное болтовое соединение; б) напряженное болтовое соединение; в) соединение, нагруженное силами, сдвигающими детали в стыке;
12. Болтовое соединение, нагруженное внешними силами, раскрывающими стык деталей. Групповое болтовое соединение, нагруженное: а) осевой силой; б) крутящим моментом;
13. Шпоночные соединения. Достоинства, недостатки. Классификация. Клиновые шпонки. Призматические и сегментные шпонки. Расчет.
14. Шлицевые соединения. Классификация. Расчет.
15. Ременные передачи. Достоинства и недостатки. Материалы и конструкции ремней. Силы в ременной передаче.
16. Упругое скольжение ремня. Напряжения в ремне. Критерии работоспособности. Расчет ремня по тяговой способности. Расчет ремня на долговечность.
17. Фрикционные передачи. Достоинства и недостатки. Критерии работоспособности. Фрикционные вариаторы скоростей. Скольжение во фрикционных передачах.
18. Цепные передачи. Достоинства и недостатки. Конструкции приводных цепей. Кинематика и динамика цепной передачи. Критерии работоспособности. Расчет цепной передачи.
19. Зубчатые передачи. Достоинства и недостатки. Классификация. Критерии работоспособности и расчет зубчатых передач. Определение нагрузки в зубчатых передачах.
20. Цилиндрические зубчатые передачи. Геометрия и кинематика. Особенности геометрии косозубых колес. Силы в зацеплении. Расчет цилиндрических передач на выносливость по контактным напряжениям. Расчет цилиндрических передач на выносливость по напряжениям изгиба.

21. Конические зубчатые передачи. Достоинства и недостатки. Кинематика. Силы в зацеплении. Расчет на прочность.
22. КПД зубчатых передач. Точность зубчатых передач. Материалы и допускаемые напряжения для зубчатых колес.
23. Червячные передачи. Достоинства и недостатки. Классификация. Принцип передачи вращения. Скорость скольжения. Геометрические параметры. Силы в зацеплении. Расчет на прочность. Тепловой расчет. Материалы червяка и колеса. Допускаемые напряжения.
24. Валы и оси. Различие. Сходство. Материалы. Проектировочный расчет валов. Проверочный расчет валов на прочность, жесткость.
25. Цапфы. Классификация. Шипы и шейки. Конструкция и расчет.
26. Подшипники качения. Достоинства и недостатки. Основные элементы. Материалы сепаратора, колец и тел качения.
27. Классификация подшипников качения. Расчет подшипников качения по статической и динамической грузоподъемности.
28. Подшипники скольжения. Достоинства и недостатки. Основные элементы. Материалы вкладышей.
29. Смазка подшипников скольжения, способы подвода жидкой смазки. Виды разрушения. Расчет подшипников скольжения, работающих в режиме смешанного и жидкостного трения.
30. Муфты механические. Основные типы. Принцип работы.

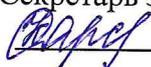
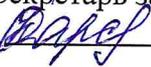
Типовые задания для контроля приобретенных умений

1. Рассчитать сварное соединение на прочность по напряжениям среза.
2. Подобрать диаметр резьбового изделия для передачи заданной нагрузки.
3. Определить предельный крутящий момент для шпоночного соединения с заданными размерами шпонки.

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Исходя из содержания Указа Президента Российской Федерации от 15 мая 2018 г., №215 «О структуре федеральных органов исполнительной власти», на титульном листе строку «Министерство образования и науки Российской Федерации», заменить словами «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»	<p style="text-align: center;">«31» августа 2018 г., протокол № 1</p> <p style="text-align: center;">Доцент с и.о. зав. каф. ЕН</p> <p style="text-align: center;"> / Е.Н. Хаматнурова</p>
2	На основании приказа от 29.06.2019 №209 «О реорганизации в форме слияния кафедры ГСЭ и кафедры ЕН», на листах 1 и 2 фрагменты «естественнонаучных дисциплин», заменить словами «общенаучных дисциплин»	

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2020-2021 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва, 2019» заменить словами « Лысьва, 2020 »	31.08.2020, протокол №1 Доцент с и.о. зав. каф. ОНД  Е. Н. Хаматнурова Секретарь заседания кафедры ОНД  / О.Н. Карсакова
2	В разделе 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, в подразделе 6.1 Карта обеспеченности дисциплины Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для изучения дисциплины, заменить на новый	31.08.2020, протокол №1 Доцент с и.о. зав. каф. ОНД  Е. Н. Хаматнурова Секретарь заседания кафедры ОНД  / О.Н. Карсакова

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, в том числе размещенной в электронной библиотеке ПНИПУ в виде электронных документов

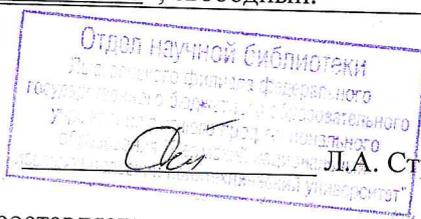
6.1 Карта обеспеченности дисциплины «Детали машин и основы конструирования» учебно-методической литературой

Направление	Семестры	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место, изд-во, год издания, кол-во страниц)	Количество экземпляров в библиотеке	Основной лектор
23.03.03	5	12	Основная литература		
			1. Основы проектирования и конструирования деталей машин: учебное пособие / В.А. Нилов и др. – Старый Оскол: ТНТ, 2010. – 312с.	5	
			2. Иванов, М.Н. Детали машин : учебник для машиностроительных специальностей вузов / М.Н. Иванов, В.А. Финогенов. – 7-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 2002. – 408 с.	14	
			3. Чернилевский, Д.В. Детали машин. Проектирование приводов технологического оборудования : учеб. пособие для вузов / Д.В. Чернилевский. – 3-е изд., испр. – М. : Машиностроение, 2003. – 560 с. : ил.	5	
			4. Детали машин и основы конструирования : учеб. пособие для студ. вузов / под ред. М.Н. Ерохина. – М. : КолосС, 2004. – 462 с. : ил. – (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).	5	
			5. Ханов А.М. Детали машин и основы конструирования / А.М. Ханов, Л.Д. Сиротенко; Перм. нац. исслед. политехн. ун-г. – Электрон. версия учеб. пособия. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2010. – 270 с. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=303 , свободный.	ЭР	
			Дополнительная литература		
			1. Клоков, В.Г. Расчет зубчатых передач. Ч. 1. : Учеб. пособие для выполнения курсового проекта / В.Г. Клоков. – М. : МГИУ, 2000. – 52 с.	10	
			2. Клоков, В.Г. Расчет и проектирование деталей передач. Часть 2 : учеб. пособие для выполнения курсового проекта по деталям 21ешин. / В.Г. Клоков. – М. : МГИУ, 2001. – 55 с.	10	
			3. Леликов, О.П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин : конспект лекций по курсу «Детали машин» / О.П. Леликов. – М. : Машиностроение, 2002. – 440 с.	10	
			4. Детали машин и основы конструирования. Ч. 1 : учеб. пособие / В.И. Бондаренко, А.Г. Схиртладзе, В.Н. Сухинин [и др.] ; под ред. В.П. Архипенко. – Армавир : Изд-во АМТИ, 2004. – 124 с.	2	
			5. Дунаев, П.Ф. Детали машин. Курсовое проектирование : учеб. пособие для машиностроит. Спец. Учреждений СПО / П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. – 3-е изд. перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 2002. – 536 с.	39	
			6. Дунаев, П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин : учеб. пособие для тех. спец. Вузов / П.Ф. Дунаев. – 6-е изд., испр. – М. : Высшая школа, 2000. – 447 с. : ил.	5	
			7. Шейнблит, А.Е. Курсовое проектирование деталей машин : учеб. пособие для машиностроительных спец. Техникумов / А.Е. Шейнблит. – 2-е изд., перераб. и доп. – Калининград : Янтарный сказ, 1999. – 454 с. :	43	
8. Тюняев, А.В. Основы конструирования деталей машин. Литые детали / А.В. Тюняев. – Электрон. версия учебного пособия. – Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 182 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/30429 , по IP-адресам компьютер. Сети ПНИПУ.	ЭР				
			Вакансия ОНД		

	<p>9.Тюняев А. В. Детали машин / А.В. Тюняев, В.П. Звездаков, В.А. Вагнер. – Электрон. версия учебно-методического пособия. – Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 732 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/5109 , по IP-адресам компьютер. Сети ПНИПУ.</p> <p>3.Жулай, В.А. Детали машин: Курс лекций/ В.А. Жулай. — Электрон. версия учебного пособия. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 238 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/22654.html , по IP-адресам компьютер. Сети ПНИПУ.</p> <p>5.Андреев В.И. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование / В.И. Андреев, И.В. Павлова. – Электрон. версия учебного пособия. – Санкт-Петербург : Лань, 2013. – 352с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=12953, по IP-адресам компьютер. Сети ПНИПУ.</p> <p style="text-align: center;">Учебно-методические пособия</p> <p>1.УМКД «Детали машин и основы конструирования» ОПОП подготовки бакалавров по направлениям 15.03.05; 23.03.03. МУ по организации лабораторных работ/Сост. Т.О. Сошина. – Лысьва, 2016. – 68с. Режим доступа: "\\mserv\elcat\Электронные пособия\Методические и учебные материалы по дисциплине/ Детали машин и основы конструирования .pdf</p> <p>1.УМКД «Детали машин и основы конструирования» ОПОП подготовки бакалавров по направлениям 15.03.05; 23.03.03. МУ по выполнению курсового проекта/ Сост. Т.О. Сошина. – Лысьва, 2016. – 60с.Режим доступа: "\\mserv\elcat\Электронные пособия\Методические и учебные материалы по дисциплине/ Детали машин и основы конструирования .pdf</p> <p style="text-align: center;">Периодические издания</p> <p>1.Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Серия Машиностроение: научно-теоретический и прикладной журнал/Издатель МГТУ им. Н.Э. Баумана. Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2013-2017 гг.</p> <p>2.Технология машиностроения: обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал/ Учредитель ИЦ «Технология машиностроения». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2016-2018 гг.</p> <p>3.Вестник ПНИПУ. Машиностроение, материаловедение [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2018 гг. – Режим доступа: http://vestnik.pstu.ru/mm/about/inf/ , свободный.</p>	<p>ЭР</p> <p>ЭР</p> <p>ЭР</p> <p>ЭР</p>	
--	---	---	--

СОГЛАСОВАНО:

Зав. отделом научной библиотеки



Л.А. Стругова

Книгообеспеченность дисциплины составляет:

- основной учебной литературой: на 01.09.2020 - более 1 экз/обуч.
(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)
- дополнительной учебной литературой: на 01.09.2020 - более 1 экз/обуч.
(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	<p>Во исполнение пункта 16 приказа от 07.04.2021 года № 24-О «О создании автономного учреждения путем изменения типа существующего учреждения», на титульном листе строку «Лысьвенский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования» изложить в следующей редакции «Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования»</p>	<p style="text-align: center;">«<u>28</u>» <u>06</u> 20<u>21</u> г., протокол № <u>39</u>  Доцент с и.о. зав. каф. ОНД Е.Н. Хаматнурова</p>