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

Лысьвенский филиал
Кафедра технических дисциплин

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
д-р техн. наук
_____ Н.В. Лобов
«16» 05 _____ 2016 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Технологические размерные цепи»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа прикладного бакалавриата

Направление подготовки:	**15.03.05 Конструкторско - технологическое обеспечение машиностроительных производств**
Направленность (профиль) программы бакалавриата	**Технология машиностроения компьютеризированного производства**
Квалификация выпускника	**Бакалавр**
Выпускающая кафедра	**технических дисциплин**
Форма обучения	**очная, очно-заочная, заочная**

Курс: 4 **Семестр(ы):** 7

Трудоёмкость:
Кредитов по рабочему учебному плану: 4/3/2
Часов по рабочему учебному плану: 144/108/72

Виды контроля:
Экзамен 7 Зачёт: **нет** Курсовой проект: **нет** Курсовая работа: **нет**

Лысьва 2016 г.

Рабочая программа дисциплины «Технологические размерные цепи» разработана на основании:

– Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, уровень высшего образования – бакалавриат, направление подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённого приказом министерством образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 N 1000, зарегистрировано в Министерстве Российской Федерации 25 августа 2016 г. N 43412;

– Компетентностной модели (КМ) выпускника ОПОП по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль Технология машиностроения компьютеризованного производства, утвержденной 08 сентября 2016 г.;

– Базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного 08 сентября 2016 года;

– Рабочей программы дисциплины «Технологические размерные цепи», утвержденной в ПНИПУ 21.12.2015 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин: Сопротивление материалов, Теория механизмов и машин, Детали машин и основы конструирования, Технологические процессы в машиностроении, Материаловедение, Электротехника и электроника, Проектирование исходных заготовок, Технология машиностроения, Автоматизация производственных процессов, Техническая подготовка производства, Технологическая оснастка, Проектирование участков и цехов машиностроительного производства, Режущий инструмент, Проектирование операций обработки деталей машин, Нормирование точности и технические измерения, Научно-исследовательская работа студентов, Оптимизация технологических процессов, Теория автоматического управления, Гидравлика, Основы технологии машиностроения, Резание материалов, Металлорежущие станки, Размерный анализ технологических процессов, Программирование обработки деталей на станках с числовым программным управлением, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик	канд.техн.наук, доцент	_____	Сошина Т.О.
Рецензент:	канд.техн.наук, доцент	_____	Балабанов Д.С.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технических дисциплин «14» сентября 2016 г., протокол № 2.

Заведующий кафедрой, канд. техн. наук, доцент	_____	Д.С. Балабанов
Заместитель заведующего кафедрой по направлению 15.05.03 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	_____	Т.О. Сошина
Согласовано Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доц.	_____	Д.С. Репецкий
Начальник учебно-методического отдела	_____	О.В. Рыданных

1. Общие положения

1.1. Цель учебной дисциплины

– приобретение знаний и умений по теории и практике технологических размерных цепей при составлении новых и проверке действующих техпроцессов для обеспечения необходимых качественных характеристик деталей при наименьших трудозатратах и издержках производства, проектирования и производства заготовок для обеспечения оптимального варианта получения готового изделия, овладение методами проектирования и производства исходных заготовок для обеспечения высокого качества и надежности изделий производства с учетом экономических показателей.

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

способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средства диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов (ПК-16).

1.2. Задачи учебной дисциплины:

– изучение современных тенденций развития методов, средств и систем размерных расчётов;

– формирование умений определения размерных связей заготовки, детали, технологического процесса, моделирования размерных структур технологических процессов, их структурной оптимизации;

–формирование умений расчёта размерных цепей, проектирования технологических процессов на основе размерного анализа, прогнозирования качества изделий и техпроцессов.

1.3. Предметом освоения дисциплины являются:

- основные понятия размерного анализа;
- точность технологических операций и припуски на обработку;
- технологические размерные цепи;
- размерный анализ технологических процессов;
- проектирование технологических процессов на основе размерного анализа.

1.4.Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технологические размерные цепи» относится к вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» и является дисциплиной по выбору студентов при освоении ОПОП по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиля «Технология машиностроения компьютеризированного производства».

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
Профессиональные компетенции			
ПК-16	Способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию	Сопротивление материалов Теория механизмов и машин Детали машин и основы конструирования, Технологические процессы в машиностроении Материаловедение	Технология машиностроения Автоматизация производственных процессов Техническая подготовка производства Технологическая оснастка

	материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средства диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов	Электротехника и электроника Проектирование исходных заготовок, Нормирование точности механические измерения Режущий инструмент Научно-исследовательская работа студентов, Гидравлика Основы технологии машиностроения Резание материалов Металлорежущие станки	Проектирование участков и цехов машиностроительного производства Проектирование операций обработки деталей машин Оптимизация технологических процессов Теория автоматического управления Программирование обработки деталей на станках с числовым программным управлением

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

- современные тенденции развития методов, средств и систем размерных расчётов;
- возможности системы расчёта технологических размерных цепей.

Уметь:

- выявлять размерных связи заготовки, детали, технологического процесса, моделировать размерную структуру технологического процесса;
- прогнозировать качество изделий и техпроцессов.

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций

2.1. Дисциплинарная карта компетенции:

Код	Формулировка компетенции
ПК-16	Способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средства диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ПК-16 Б1.ДВ.06.1	Способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, средства диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов

Требования к компонентному составу части компетенции ПК-16

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент: **знает**: - современные тенденции развития методов, средств и систем размерных расчётов; - возможности системы расчёта технологических размерных цепей.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала	Вопросы для текущего контроля. Вопросы к экзамену
умеет: - выявлять размерные связи заготовки, детали, технологического процесса, моделировать размерн[redacted] [redacted] техпроцессов.	Практические занятия Лабораторные работы [redacted]	Отчеты по лабораторным работам [redacted] Контрольная работа Типовые задания к практическим занятиям.

3. Структура и модульное содержание дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 4 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., 3.3.

3.1 Очная форма обучения

Номер учебного модуля	Номер и наименование раздела дисциплины	Номер и наименование темы дисциплины	Количество часов и виды занятий							Трудоёмкость всего	
			Аудиторная работа					Итог. контроль	СРС		
			всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР			час	ЗЕ
Мод. 1 Основные понятия размерного анализа	Раздел 1. Основные понятия размерного анализа	Введение	1	1	-	-	-	-	1	2	-
		Тема 1. Виды размерных цепей. Составляющие звенья размерной цепи. Методы обеспечения точности замыкающего звена	7	1	6	-	-	-	6	13	-
		Тема 2. Правила назначения операционных допусков, отклонений формы и расположения. Припуски и напуски, методы их назначения	9	1	8	-	-	-	6	15	-
	Раздел 2. Технологические размерные цепи	Тема 3. Задачи расчета размерных цепей. Методика расчета линейных технологических размерных цепей (проверочная задача)	5	1	4	-	-	-	6	11	-
		Тема 4. Методика расчета линейных технологических размерных цепей (проверочная задача). Особенности расчета некоторых видов технологических размерных цепей	9	2	-	6	1	-	6	15	-
		Итого по модулю:	**31**	**6**	**18**	**6**	**1**	**-**	**24**	**56**	**1,5**
Мод. 2 Проектирование и оптимизация технологических размерных структур	Раздел 3. Размерный анализ действующего технологического процесса	Тема 5. Последовательность проведения анализа технологического процесса.	2	2	-	-	-	-	6	8	-
		Тема 6. Составление необходимых размерных схем техпроцесса	1	1	-	-	-	-	6	7	-
	Раздел 4. Размерный анализ проектируемого технологического процесса	Тема 7. Последовательность проведения анализа проектируемого технологического процесса.	5	2	-	3	-	-	6	11	-
		Тема 8. Рекомендации для совершенствования разрабатываемого технологического процесса.	2	2	-	-	-	-	6	8	-
		Тема 9. Оптимизация размерной структуры технологического процесса	0,5	0,5	-	-	-	-	2	2,5	-

ие темы дисциплины	Количество часов и виды заня-ий							Трудоём-кость всего	
	Аудиторная работа					Итог-ь конт-роль	СРС		
	всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР			час	ЗЕ
возможности системы размерных цепей.	1	1	-	-	-	-	6	7	-
логических размерных ы.	2	1	-	-	1	-	6	8	-
	0,5	0,5	-	-	-	-	-	0,5	-
Итого по модулю:	**14**	**10**	**-**	**3**	**1**	**-**	**38**	**52**	**1,5**
куточная аттестация:	-	-	-	-	-	**экзамен**	**-**	**36**	**1**
Итого за семестр:	**45**	16	**18**	**9**	**2**	36	**63**	**144**	**4,0**

3.2 Очн ая форма обучения

Ном учебн моду	Номер и наименование раздела дисциплины	Номер и наименование темы дисциплины	Коли ество часов и виды занятий							Трудо кость в о	
			Ауди торная работа					Итог. конт-роль	СРС		
			всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР			час	З
Мод Основ понят размер анали	Раздел 1. Основные понятия размерного анализа	Введение	1		-	-	-	-	1	2	
		Тема 1. Виды размерных цепей. Составляющие звенья размерной цепи. Методы обеспечения точности замыкающего звена	5		4	-	-	-	7	12	
		Тема 2. Правила назначения операционных допусков, отклонений формы и расположения. Припуски и напуски, методы их назначения	7		6	-	-	-	7	14	
	Раздел 2. Технологические размерные цепи	Тема 3. Задачи расчета размерных цепей. Методика расчета линейных технологических размерных цепей (проверочная задача)	5		4	-	-	-	7	12	
		Тема 4. Методика расчета линейных технологических размерных цепей (проверочная задача). Особенности расчета некоторых видов технологических размерных цепей.	6		-	4	1	-	7	13	
		Итого по модулю:	**24**	**5**	**14**	**4**	**1**	**-**	**29**	**53**	**1**
Мод. Проектир ние и оптимиз технолог ких разме структ	здел 3. Размерный ализ действующего технологического процесса	Тема 5. Последовательность проведения размерного анализа действующего технологического процесса.	1	1	-	-	-	-	7	8	
		Тема 6. Составление необходимого количества размерных схем техпроцесса	1	1	-	-	-	-	7	8	
	Раздел 4. змерный анализ роектируемого хнологического процесса	Тема 7. Последовательность проведения размерного анализа проектируемого технологического процесса.	4	1	-	3	-	-	7	11	
		Тема 8. Рекомендации для совершенствования разрабатываемого технологического процесса.	1	1	-	-	-	-	7	8	
		Тема 9. Оптимизация размерной структуры технологического процесса	0,5	0,5	-	-	-	-	2	2,5	
	здел 5. Система расчёта хнологических	Тема 10. Основные возможности системы расчета технологических размерных цепей.	1	1	-	-	-	-	7	8	
		Тема 11. Расчёт технологических размерных	2	1	-	-	1	-	7	9	

Номер учебного модуля	Номе наимено разде дисцип.	е	Номер и наименование темы дисциплины	Количество ча и виды занятий							Трудоём-кость всего	
				Аудиторная р та					Итог. конт-роль	СРС		
				всего	Л	ПЗ		КСР			час	ЗЕ
	размерны	ей	цепей с помощью системы.									
			Заключение	0,5	0,5	-		-	-	-	0,5	-
			Итого по модулю:	**11**	7	**-**		**1**	**-**	**44**	**55**	**1,5**
			Примежуточная аттестация:	**-**	-	-		-	**экзамен**	**-**	**36**	**1**
			Итого за семестр:	**35**	12	**14**		**2**	**36**	**73**	**144**	**4,0**

р и
вани
ела
лины
х цепе

3.2 Заочная форма обуче

Номер учебного модуля	Номе наимено разде дисцип	р и вание ела лины	Номер и наименование темы дисципл ны	Количество часов и виды занятий							Трудоём-кость всего	
				Аудиторная работа					Итог. конт-роль	СРС		
				всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР			час	ЗЕ
Мод. 1 Основные понятия размерного анализа	Разде Основные размерного	л 1. понятия анализа	Введение	-	-	-	-	-	-	-	2	-
			Тема 1. Виды размерных цепей. Составля щие звенья размерной цепи. Методы обеспе ния точности замыкающего звена	2,5	0,5	2	-	-	-	11	13,5	-
			Тема 2. Правила назначения операци ных допусков, отклонений формы и располо ния. Припуски и напуски, методы их назначени	2,5	0,5	2	-	-	-	11	13,5	-
	Разде Технологи размерны	л 2. ческие е цепи	Тема 3. Задачи расчета размерных пей. Методика расчета линейных технологи ских размерных цепей (проверочная задача)	0,5	0,5	-	-	-	-	11	11,5	-
			Тема 4. Методика расчета лин ных технологических размерных цепей (провер ная задача). Особенности расчета некоторых ви дов технологических размерных цепей.	3,5	0,5	-	2	1	-	11	14,5	-
			Итого по мо лю:	**9**	**2**	**4**	**2**	**1**	**-**	**44**	**53**	**1,47**
Мод. 2 Проектирование и оптимизация технологических размерных структур	Раздел 3. Ра анализ дейст технологи проце	змерный вующего ческого сса	Тема 5. Последовательность прове ния размерного анализа действу его технологического процесса.	0,5	0,5	-	-	-	-	11	11,5	-
			Тема 6. Составление необходимого коли ства размерных схем техпроцесса	0,5	0,5	-	-	-	-	11	11,5	-
	Раздел Размерный проектиру технологи проце	4. анализ емого ческого сса	Тема 7. Последовательность прове ния размерного анализа проектиру ого технологического процесса.	0,5	0,5	-	-	-	-	11	115	-
			Тема 8. Рекомендации для совершенство ния разрабатываемого технологического проце а.	0,5	0,5	-	-	-	-	11	11,5	-
			Тема 9. Оптимизация размерной стру ры технологического процесса	0,5	0,5	-	-	-	-	11	11,5	-
	Раздел 5. С расчё технологи	истема га ческих	Тема 10. Основные возможности сис мы расчета технологических размерных цепей.	0,5	0,5	-	-	-	-	11	11,5	-
			Тема 11. Расчёт технологических разме ных	1,5	0,5	-	-	1	-	11	12,5	-

Номер учебного модуля	Номер и наименование раздела дисциплины	Номер и наименование темы дисциплины	Количество часов и виды занятий							Трудоём-кость всего	
			Аудиторная работа					Итог. конт-роль	СРС		
			всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР			час	ЗЕ
	размерных цепей	цепей с помощью системы.									
		Заключение	0,5	0,5	-	-	-	-	-	0,5	-
		Итого по модулю:	**5**	**4**	**-**	**-**	**1**	**-**	**77**	**82**	**2,28**
		Промежуточная аттестация:	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**экзамен**	**-**	**9**	**0,25**
		Итого за семестр:	**14**	**6**	**4**	**2**	**2**	**9**	**121**	**144**	**4,0**

3.3 Перечень тем практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	1	Расчет размерных цепей методом полной взаимозаменяемости
2	1	Расчет размерных цепей теоретико-вероятностным методом
3	2	Расчет размерных цепей методом групповой взаимозаменяемости
4	2	Расчет размерных цепей методом регулировки и пригонки
5	3	Расчет плоских и пространственных цепей

3.4 Перечень тем лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	4	Выявление технологических размерных цепей
2	4	Расчет технологических размерных цепей с векторными погрешностями
3	7	Размерный анализ технологического процесса обработки корпусной детали

4. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины «Технологические размерные цепи» студентам целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Приступая к изучению данной дисциплины, необходимо повторить основные положения предыдущих дисциплин: «Основы технологии машиностроения», «Резание металлов», «Металлорежущие станки».

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 лабораторным работам и практическим занятиям, поскольку это способствует лучшему пониманию и закреплению теоретических знаний. Перед выполнением лабораторных работ и практических заданий 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

Тема 1. Виды размерных цепей. Составляющие звенья размерной цепи. Методы обеспечения точности замыкающего звена.

Преемственность материалов курсов других дисциплин с изучаемым размерным анализом. Определение размерной цепи. Основные схемы размерной цепи. Виды размерных цепей по их месту в решении основной задачи, виду решаемой задачи, виду составляющих звеньев размерной цепи, виду связи между звеньями размерной цепи, по характеру расположения звеньев. Звено размерной цепи. Условные обозначения звеньев размерной цепи. Замыкающее звено. Составляющее звено. Увеличивающее звено. Уменьшающее звено. Компенсирующее звено. Основная задача методов размерного анализа. Методы обеспечения точности замыкающего звена. Прямая задача. Обратная задача. Методы расчёта: расчёт по максимуму-минимуму; вероятностный расчёт.

Тема 2. Правила назначения операционных допусков, отклонений формы и расположения.

Припуски и напуски, методы их назначения.

Расчётный метод назначения операционного допуска. Особенности расчётов при совпадении и несовпадении технологической и измерительной баз. Назначение допусков на размеры и отклонения формы и расположения. Нормативный метод. Расчётноаналитический метод. Виды напусков.

Тема 3. Задачи расчёта размерных цепей. Методика расчёта линейных технологических размерных цепей (проверочная задача).

Проверочные задачи. Проектные задачи. Виды проектных и проверочных задач и способы их решения. Задачи размерного анализа технологических процессов. Последовательность решения проверочной задачи. Пример расчёта линейной размерной цепи (проверочная задача).

Тема 4. Методика расчёта линейных технологических размерных цепей (проектная задача). Особенности расчёта некоторых видов технологических размерных цепей.

Последовательность решения проектной задачи. Пример расчёта линейной размерной цепи (проектная задача). Пример расчёта линейной размерной цепи с учётом отклонения расположения (проверочная задача). Пример расчёта линейной размерной цепи с обрабатываемым покрытием (проектная задача). Пример расчёта плоской размерной цепи (проверочная задача определения величины необрабатываемой фаски).

Тема 5. Последовательность проведения размерного анализа действующего технологического процесса.

Сбор исходных данных. Анализ исходных данных и технологичности конструкции детали. Основные этапы размерного анализа действующего технологического процесса. Необходимая информация и её источники. Преобразование чертежа детали. Преобразование чертежа исходной заготовки. Преобразование операционных эскизов. Основные этапы анализа исходных данных. Причины и последствия низкой технологичности детали.

Тема 6. Составление необходимого количества размерных схем техпроцесса. Составление размерных цепей.

Анализ результатов расчёта размерных цепей. Разновидности размерных схем. Порядок построения схем продольных размеров. Построение схемы диаметральных размеров. Основное правило построения схем размерных связей. Порядок выявления размерных цепей. Условие правильности построения размерной схемы. Последовательность анализа результатов расчёта. Наличие дефицитов. Наличие запасов. Количество составляющих звеньев размерной цепи.

Тема 7. Последовательность проведения размерного анализа проектируемого технологического процесса.

Составление маршрута обработки детали. Основные этапы размерного анализа. Проектируемого технологического процесса. Планы обработки поверхностей. Рекомендации по составлению маршрутов обработки.

Тема 8. Рекомендации для совершенствования разрабатываемого технологического процесса.

Критерии оценки размерной структуры разрабатываемого технологического процесса. Рекомендации для совершенствования техпроцесса.

Тема 9. Оптимизация размерной структуры технологического процесса.

Факторы, влияющие на оптимальность размерной структуры технологического процесса. Этапы и параметры оптимизации размерной структуры. Классификация критериев оценки размерной структуры. Постановка и решение задачи оптимизации.

Тема 10. Основные возможности системы расчета технологических размерных цепей.

Последовательность работы. Подготовка данных для расчёта. Формат файла исходных данных для расчёта. История создания системы. Автоматизация трудоёмких технологических расчётов. Модульное строение. Интерфейс системы расчёта. Назначение кнопок меню. Последовательность работы с программой расчёта. Размерный анализ действующего технологического процесса: исходные данные; кодирование эскизов. Размерный анализ проектируемого технологического процесса: исходные данные; кодирование имеющихся эскизов; анализ технологичности; маршрут обработки; кодирование эскизов. Формат файла.

Структура и значения полей файла. Названия и описания полей файла исходных данных.

Тема 11. Расчёт технологических размерных цепей с помощью системы.

Вывод результатов расчёта. Анализ результатов расчёта. Оптимизация РСТП. Выбор вида расчёта. Сообщения об ошибках ввода. Результаты расчёта. Виды размерных цепей в результатах расчёта. Исходный файл для анализа результатов расчёта. Повторная проверка правильности ввода исходных данных. Проверка выполнимости размеров детали. Проверка величин снимаемых припусков. Проверка оптимальности выбора измерительных баз. Рекомендации для оптимизации размерной структуры технологического процесса.

4.2 Виды самостоятельной работы студентов

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов (СРС)	Трудоемкость, часов
1	*2*	*3*
Введение	Изучение теоретического материала	1
1	Изучение теоретического материала	4
	Подготовка отчета по практическому занятию	2
2	Изучение теоретического материала	4
	Подготовка отчета по практическому занятию	2
3	Изучение теоретического материала	4
	Подготовка отчета по практическому занятию	2
4	Изучение теоретического материала	4
	Подготовка к защите отчетов по лабораторным работам	2
5	Изучение теоретического материала	6
6	Изучение теоретического материала	6
7	Изучение теоретического материала	4
	Подготовка к защите отчетов по лабораторным работам	2
8	Изучение теоретического материала	6
9	Изучение теоретического материала	6
10	Изучение теоретического материала	6
11	Изучение теоретического материала	6
	Итого: в АЧ/ в ЗЕ	63 / 1,75

4.3. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

В основу образовательных технологий положен деятельностный подход к процессу обучения, в соответствии с которым делается акцент на умение применять основные методы к решению практических задач. При этом используются активные и интерактивные методы проведения лекционных, практических занятий и лабораторных работ. На лекциях преподаватель подчёркивает логическую связь преподаваемой дисциплины с другими дисциплинами, демонстрирует место преподаваемой дисциплины в учебном процессе. Особое внимание уделяется самостоятельной работе студента, основной целью которой является привитие навыков самостоятельного освоения научно-методического аппарата расчета размерных цепей.

Проведение лабораторных работ основывается на интерактивном методе обучения, при котором учащиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия. Во

всех лабораторных работах ставится физический натурный эксперимент. Результаты лабораторных работ имеют практическую ценность, могут быть проанализированы и сопоставлены с имеющимися данными в литературе.

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

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;
– контрольная работа;
– защита отчётов по лабораторным работам;
– сдача отчетов по практическим занятиям.

5.2. Промежуточная аттестация освоения заданных дисциплинарных компетенций

а) Экзамен

Порядок проведения экзамена по дисциплине

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

Экзаменационная оценка выставляется с учетом результатов рубежного контроля.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания к контрольным работам 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 промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и отчетов по практическим занятиям и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Студенты, имеющие неудовлетворительные оценки по текущему контролю или не сдавшие отчёты по лабораторным работам и практическим занятиям, 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. Классификация размерных цепей.
2. Определение прямой и обратной задачи.
3. Вероятностные характеристики точности размера.
4. Определение промежуточного припуска.
5. Определение увеличивающих и уменьшающих звеньев в размерной цепи.
6. Методы обеспечения точности замыкающего звена.
7. Припуски и напуски, методы их назначения.
8. Виды задач размерного анализа.

9. Виды проектных задач размерного анализа.
10. Особенности расчета простой линейной цепи.
11. Особенности расчета линейной размерной цепи с учетом отклонения расположения.
12. Особенности расчета линейной размерной цепи с обрабатываемым покрытием.
13. Особенности расчета плоской размерной цепи.
14. Последовательность проведения размерного анализа действующего техпроцесса.
15. Последовательность проведения размерного анализа проектируемого техпроцесса.
16. Количественные характеристики технологичности детали.
17. Построение размерной схемы.
18. Размерная структура техпроцесса и ее оптимизация.
19. Факторы, влияющие на оптимальность размерной структуры техпроцесса.
20. Этапы и параметры оптимизации размерной структуры техпроцесса.
21. Основные возможности системы расчета ТРЦ.
22. Последовательность работы системы расчета ТРЦ.
23. Последовательность анализа результатов расчета для размерного анализа действующего и проектируемого техпроцесса.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ
дисциплины Технологические размерные цепи

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	7	30 чел.	**Основная литература**		Гусельникова Л.Н.
			1. Размерный анализ в машиностроении: учеб. пособие / С.Г. Емельянов, А.М. Рудской, П.Н. Учаев [и др.]. - Старый Оскол: ТНТ, 2012. - 332 с.	5	
			Дополнительная литература		
			1. Ашихмин, В.Н. Размерный анализ при технологическом проектировании: учеб.пособие/В.Н. Ашихмин, В.В. Закураев. - Новоуральск: ГОУ ВПО Новоурал.гос.технолог.ин-т, 2004.- 98 с.	1	
			2. Расчет припусков и межпереходных размеров в технологии машиностроения: учеб. пособие/ Я.М. Радкевич, В.А. Тимирязев, А.Г. Схиртладзе [и др.]. – Тамбов: ТГТУ, 2000. - 340 с.	1	
			3. Расчет припусков и межпереходных размеров в машиностроении: учеб. пособие / Я.М. Радкевич, В.А. Тимирязев, А.Г. Схиртладзе [и др.]; под ред. В.А. Тимирязева. - М.: Высшая школа, 2004. - 272 с.	20	
			4. Харламов, Г.А. Припуски на механическую обработку: справочник / Г.А. Харламов, А.С. Тарапанов. - М.: Машиностроение, 2006. - 256 с. : ил.	5	
			Электронные ресурсы		
			1. Перминов, А.В. Размерный анализ технологических процессов на ЭВМ: в 2-х ч. Ч.2. Проектирование и оптимизация технологических размерных структур/А.В. Перминов; Перм. гос. техн. ун-т. – Электронная версия учебного пособия. – Пермь: Изд-во ПГТУ, [redacted]	ЭР	

- 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	DrWeb	HP7K-X4G884US-2V4J	Выполнение ЛР, ПЗ
2	ЛР, ПЗ	Microsoft Office Профессиональный плюс 2007	42661567	Выполнение ЛР, ПЗ
3	ЛР, ПЗ	Microsoft Office Visio [illegible]	44794863	[illegible]
4	ЛР, ПЗ	КОМПАС-3D V15	1730736493	Выполнение ЛР, ПЗ

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Консультант-Плюс http://www.consultant.ru

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

7.1. Специализированные лаборатории и классы

№ пп	Помещения			Площадь, м²	Количество посадочных
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер		
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	исследовательская лаборатория информационных технологий и станков с ЧПУ, кабинет моделирования и программирования технологических процессов на станках с ЧПУ				

7.2. Основное учебное оборудование

	макета, плаката)	един.	(собственность, оперативное управление, аренда и т.д.)	
1	Проектор Benq	1	Оперативное управление	301 С
2	Персональный компьютер "Style"	16		
3	Колонки активные Microlab Pro2	1		
4	доска аудиторная для написания мелом	1		
5	Телевизор SAMSUNG CS-29Z47HSQ	1		
6	Экран настенный Classic 240*180			

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

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры ТД
протокол № 2 от 14.09.2016
Заведующий кафедрой
_____ Д.С.Балабанов

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Технологические размерные цепи»
Рабочая программа дисциплины
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:	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Направленность (профиль) образовательной программы:	Технология машиностроения компьютеризированного производства
Квалификация выпускника:	«Бакалавр»
Выпускающая кафедра:	Технических дисциплин
Форма обучения:	Очная, очно-заочная, заочная

Курс: 4 **Семестр**: 7

Трудоёмкость:
Кредитов по рабочему учебному плану: 4
Часов по рабочему учебному плану: 144

Виды промежуточного контроля:
Экзамен: 7 семестр

Лысьва 2016 г.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины **«Технологические размерные цепи»** 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 **«Технологические размерные цепи»**, утвержденной «16» сентября 2016 г.

Разработчик: доцент Л.Н. Гусельникова

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

1.1. Формируемые части компетенций

Согласно КМВ ОПОП учебная дисципл[illegible]

учебного плана образовательной программы в 7 семестре на этапе освоения данной учебной дисциплины формируются следующие дисциплинарные части компетенций:

1. **ПК-16.Б1.ДВ.06.1** Способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, средства диагностики, автоматизации алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов.

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

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (7 семестр базового учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторные лекционные, практические занятия и лабораторные работы, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь* указанные в РПД, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, выполнении практических занятий и лабораторных работ 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**	**Экзамен**
Усвоенные знания						
З.1 современные тенденции развития методов, средств и систем размерных расчётов;		ТО1			КР1, КР2	ТВ
З.2 возможности системы расчёта технологических размерных цепей;		ТО2			КР1, КР2	ТВ
Освоенные умения						
У.1 выявлять размерных связи заготовки, детали, технологического процесса, моделировать размерную структуру технологического процесса;			ОЛР 1-3	ОПЗ 2-5	КР1, КР2	ПЗ
У.2 прогнозировать качество изделий и техпроцессов			ОЛР 2	ОПЗ 1-5	КР1, КР2	ПЗ

Виды контроля, которые используются на занятиях:

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

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная 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 и промежуточный контроль для оценивания знаниевого компонента дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) в форме теоретического опроса студентов по каждой теме, защиты лабораторных работ, сдаче отчетов по практическим занятиям и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины). Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.1.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 3 лабораторные работы. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкалы и критерии оценки приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

2.1.2. Сдача отчетов по практическим занятиям

Всего запланировано 5 практическим занятий. Типовые темы практических занятий приведены в РПД. Правила оформления отчета приведены в методических указаниях по выполнению практических занятий. Каждым студентом индивидуально оформляется отчет по выполнению практического занятия и сдается на проверку преподавателю. Типовые шкалы и критерии оценки приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

2.1.3. Контрольная работа

Согласно РПД запланировано 2 контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 1 «Основные понятия размерного анализа», вторая КР – по модулю 2 «Проектирование и оптимизация технологических размерных структур».

Типовые задания КР (см в Приложении 1)

2.2. Промежуточная аттестация

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

Промежуточная

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 и практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений всех заявленных дисциплинарных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие 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)

2.2.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

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

2.2.1.2 Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать* и *уметь* 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* и *уметь* 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 [illegible] 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 итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

При [illegible] экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС бакалаврской программы.

Приложение 1

Приложение к ФОС для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Размерные цепи»

Типовые задания контрольной работы для оценки результатов обучения по дисциплине, формирующих дисциплинарные части компетенций

Типовые задания первой контрольной работы:

Вопросы для контроля усвоенных знаний:

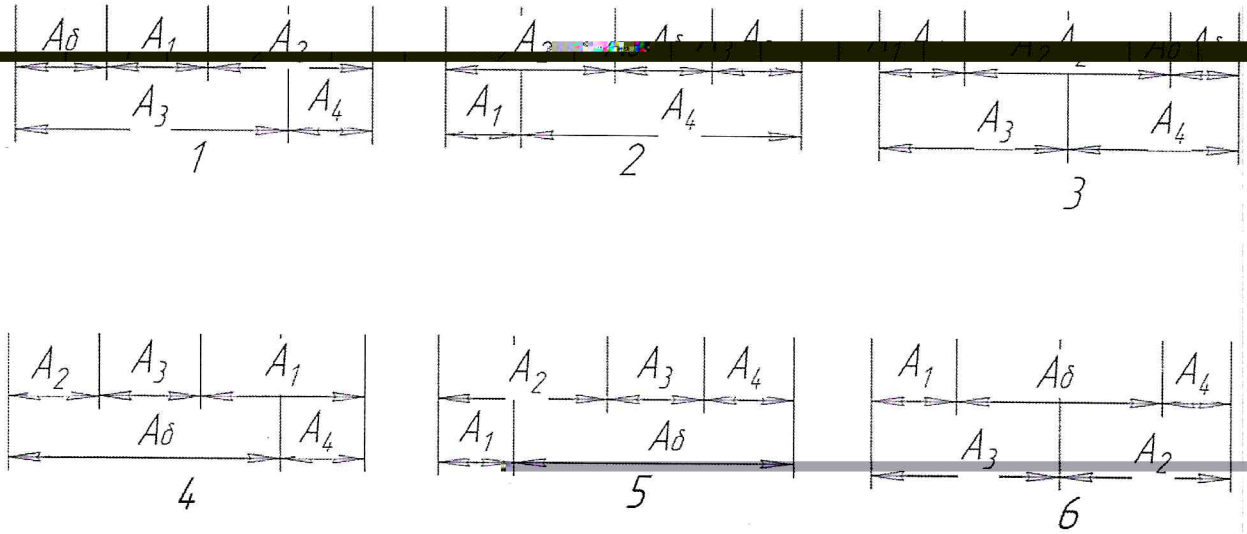
а) перечень вопросов для оценивания дисциплинарной части компетенции ПК-16:

1. Назовите основные требования к точности системы станок-приспособление- инструмент- заготовка.
2. Перечислите признаки классификации размерных цепей.
3. Дайте определение прямой и обратной задачи.
4. Дайте определение промежуточного припуска.
5. Назовите правило шести точек базирования.
6. Назовите виды погрешностей, которые необходимо учитывать на операциях механической обработки.
7. Как определить увеличивающие и уменьшающие звенья в размерной цепи?
8. Перечислите виды проектных задач размерного анализа.
9. Проверьте правильность отнесения размерной цепи к простой линейной.
10. Необходимость определения запасов и дефицитов в размерной цепи.
11. Общие особенности расчёта других видов РЦ.
12. Как задаётся отклонение от соосности в РЦ?

Вопросы для контроля усвоенных умений:

а) перечень вопросов для оценивания дисциплинарной части компетенции ПК-16:

Выполнить проверочный расчёт размерной цепи (варианты схем размерных цепей приведены на рисунке, задание в таблице 1).



Типовые задания второй контрольной работы

Вопросы для контроля усвоенных <u>знаний</u>:

а) перечень вопросов для оценивания дисциплинарной части компетенции ПК-16:

1. Какие данные необходимо подготовить для размерного анализа (РА) действующего технологического процесса (ТП)?
2. Сколько размерных схем необходимо для РА корпусной детали?
3. Назовите количественные характеристики технологичности детали
4. Какие размеры могут быть замыкающими в технологических размерных цепях?
5. Как обозначается в размерной схеме требование соосности?
6. Как кодируются поверхности детали в размерной схеме?
7. Через какие размеры невозможен обход контура при замыкании размерной цепи?
8. Как проверить правильность построения размерной схемы?
9. Какие данные необходимо подготовить для РА проектируемого ТП?
10. Сколько размерных схем необходимо для РА типа тел вращения?
11. Что можно рекомендовать для совершенствования разработанного ТП?
12. Назовите основные задачи проектного расчёта РЦ.
13. В зависимости от каких характеристик выбирают план обработки поверхности?
14. Перечислите экономические критерии оптимальности РС ТП.
15. Какие изменения претерпевает размерная структура технологических и измерительных баз на операциях ТП?

Вопросы для контроля усвоенных <u>знаний</u>:

а) перечень вопросов для оценивания дисциплинарной части компетенции ПК-16:

Составьте размерную схему для РА корпусной детали?

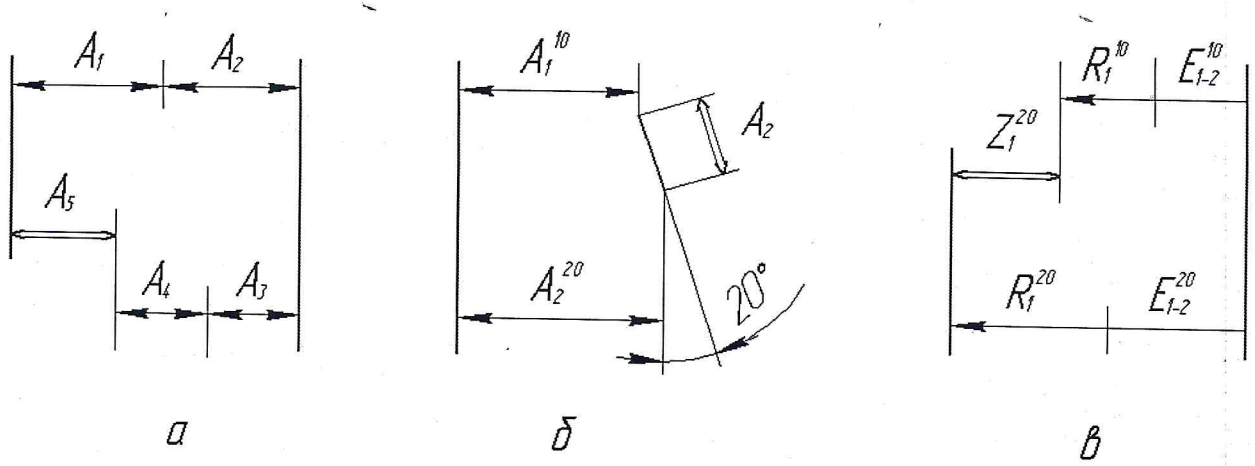
Приложение 2

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний

1. Классификация размерных цепей.
2. Определение прямой и обратной задачи.
3. Вероятностные характеристики точности размера.
4. Определение промежуточного припуска.
5. Определение увеличивающих и уменьшающих звеньев в размерной цепи.
6. Методы обеспечения точности замыкающего звена.
7. Припуски и напуски, методы их назначения.
8. Виды задач размерного анализа.
9. Виды проектных задач размерного анализа.
10. Особенности расчета простой линейной цепи.
11. Особенности расчета линейной размерной цепи с учетом отклонения расположения.
12. Особенности расчета линейной размерной цепи с обрабатываемым покрытием.
13. Особенности расчета плоской размерной цепи.
14. Последовательность проведения размерного анализа действующего техпроцесса.
15. Последовательность проведения размерного анализа проектируемого техпроцесса.
16. Количественные характеристики технологичности детали.
17. Построение размерной схемы.
18. Размерная структура техпроцесса и ее оптимизация.
19. Факторы, влияющие на оптимальность размерной структуры техпроцесса.
20. Этапы и параметры оптимизации размерной структуры техпроцесса.
21. Основные возможности системы расчета ТРЦ.
22. Последовательность работы системы расчета ТРЦ.
23. Последовательность анализа результатов расчета для размерного анализа действующего и проектируемого техпроцесса.

Типовые задания для контроля приобретенных умений:

Задача 1. Определить виды размерных цепей по признакам классификации



Задача 2. Выполнить проверочный расчёт размерной цепи (варианты схем размерных цепей приведены на рисунке, задание в таблице 1).

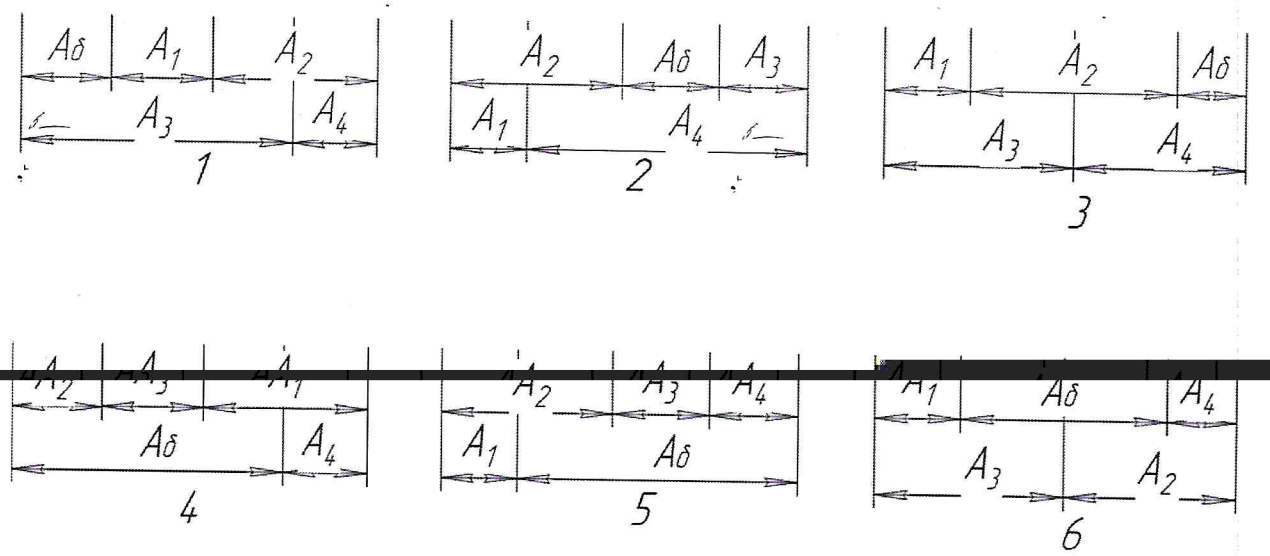


Таблица 1 – Варианты заданий для проверочного расчета

№ варианта	A_1	A_2	A_3	A_4
1	$60^{+0,070}$	$70_{-0,100}$	$35^{+0,080}$	$95^{+0,125}$
2	$85_{-0,080}$	$60^{+0,060}$	$25^{+0,050}$	$55_{-0,075}$
3	$30^{+0,060}$	$40_{-0,080}$	$60_{-0,110}$	$60_{-0,150}$
4	$35^{+0,055}$	$45^{+0,055}$	$65_{-0,125}$	$55_{-0,140}$
5	$65^{+0,110}$	$45^{+0,075}$	$80^{+0,150}$	$90^{+0,165}$
6	$20_{-0,045}$	$40_{-0,085}$	$110_{-0,150}$	$80_{-0,110}$

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1	Исходя из особенностей рабочих учебных планов групп направления бакалавриата 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и форм организации учебного процесса, внести коррективы в Рабочую программу: дополнить п. 3 в части структуры и модульного содержания учебной дисциплины по видам и формам учебной работы таблицей 3.4, которую читать согласно приложения 1.	14 сентября 2016 г., протокол № 2 Преподаватель _____ Сошина Т.О. Зав.кафедрой ТД _____ Балабанов Д.С. Секретарь заседания кафедры ТД _____ Карсакова О.Н.
2		
3		
4		

Приложение 1

3. Заочная форма обучения (группа ТМС-13-1бз)

Номер учебного модуля	Номер и наименование раздела дисциплины	Номер и наименование темы дисциплины	Количество часов и виды занятий							Трудоёмкость всего	
			все	Л	ПЗ	ЛР	КСР	Контрольная работа	Итог. контроль	СРС	час	ЗЕ
Мод. 1 Основные понятия размерного анализа	Раздел 1. Основные понятия размерного анализа	Введение	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Тема 1. Виды размерных цепей. Составляющие звенья размерной цепи. Методы обеспечения точности замыкающего звена	2,5	0,5	2	-	-	-	4	6,5	-
		Тема 2. Правила назначения операционных допусков, отклонений формы и расположения. Припуски и напуски, методы их назначения	2,5	0,5	2	-	-	-	5	7,5	-
	Раздел 2. Технологические размерные цепи	Тема 3. Задачи расчета размерных цепей. Методика расчета линейных технологических размерных цепей (проверочная задача)	0,5	0,5	-	-	-	-	5	5,5	-
		Тема 4. Методика расчета линейных технологических размерных цепей (проверочная задача). Особенности расчета некоторых видов технологических размерных цепей.	5,5	0,5	-	4	1	-	5	10,5	-
		Итого по модулю:	**11**	**2**	**4**	**4**	**1**	**-**	**19**	**30**	**0,8**
Мод. 2 Проектирование и оптимизация технологических размерных структур	Раздел 3. Размерный анализ действующего технологического процесса	Тема 5. Последовательность проведения размерного анализа действующего технологического процесса.	0,5	0,5	-	-	-	-	5	5,5	-
		Тема 6. Составление необходимого количества размерных схем техпроцесса	-	-	-	-	-	-	5	5	-
	Раздел 4. Размерный анализ проектируемого технологического процесса	Тема 7. Последовательность проведения размерного анализа проектируемого технологического процесса.	0,5	0,5	-	-	-	-	5	5,5	-
		Тема 8. Рекомендации для совершенствования разрабатываемого технологического процесса.	-	-	-	-	-	-	5	5	-
		Тема 9. Оптимизация размерной структуры технологического процесса	0,5	0,5	-	-	-	-	5	5,5	-

Номер учебного модуля	Номер и наименование раздела дисциплины	Номер и наименование темы дисциплины	Количество часов и виды занятий							Трудоёмкость всего	
			Аудиторная работа					Итог. контроль	СРС		
			всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР			час	ЗЕ
	Раздел 5. Система расчёта технологических размерных цепей	Тема 10. Основные возможности системы расчета технологических размерных цепей.	0,5	0,5	-	-	-	-	5	5,5	-
		Тема 11. Расчёт технологических размерных цепей с помощью системы.	1	-	-	-	1	-	5	6	-
		Заключение	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Итого по модулю:	**3**	**2**	**-**	**-**	**1**	**-**	**35**	**38**	**1,1**
		Промежуточная аттестация:	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**зачет**	**-**	**4**	**0,1**
		Итого за семестр:	**14**	**4**	**4**	**4**	**2**	**4**	**54**	**72**	**2,0**

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1	1. Рассмотрена возможность использования в [illegible] рабочей программы по дисциплине «Технологические размерные цепи» при реализации ОПОП ФГОС ВО по направлению бакалавриата 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств». 2. Актуализирован перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Технологические размерные цепи», который читать согласно приложения 3 3. Исходя из особенностей рабочих учебных планов групп направления бакалавриата 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и форм организации учебного процесса, внести коррективы в Рабочую программу: дополнить п. 3 в части структуры и модульного содержания учебной дисциплины по видам и формам учебной работы таблицей 3.4, которую читать согласно приложения 4	12 сентября 20[illegible] Преподаватель Сошина Т.О. Зав.кафедрой ТД Балабанов Д.С. Секретарь заседания кафедры ТД Карсакова О.Н.
2		
3		
4		

Приложение 3

Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

дисциплины Технологические размерные цепи

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
			Основная литература		
			1. Размерный анализ в машиностроении: учеб. пособие / С.Г. Емельянов, А.М. Рудской, П.Н. Учаев [и др.]. - Старый Оскол: ТНТ, 2012. - 332 с.	5	
			Дополнительная литература		
			1. Ашихмин, В.Н. Размерный анализ при технологическом проектировании: учеб.пособие/В.Н. Ашихмин, В.В. Закураев. - Новоуральск: ГОУ ВПО Новоурал.гос.технолог.ин-т, 2004.- 98 с.	1	
			2. Расчет припусков и межпереходных размеров в технологии машиностроения: учеб. пособие/ Я.М. Радкевич, В.А. Тимирязев, А.Г. Схиртладзе [и др.]. – Тамбов: ТГТУ, 2000. - 340 с.	1	
			3. Расчет припусков и межпереходных размеров в машиностроении: учеб. пособие / Я.М. Радкевич, В.А. Тимирязев, А.Г. Схиртладзе [и др.]; под ред. В.А. Тимирязева. - М.: Высшая школа, 2004. - 272 с.	20	
15.03.05	7	13 чел.	4. Харламов, Г.А. Припуски на механическую обработку: справочник / Г.А. Харламов, А.С. Тарапанов. - М.: Машиностроение, 2006. - 256 с. : ил.	5	Сошина Т.О.
			5. Ганевский, Г.М. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении : учеб. для НПО, СПО / Г.М. Ганевский. - М. : ПрофОбрИздат, 2002. - 288 с.	2	
			6. Нормирование точности в машиностроении : учеб. пособие / С.Г. Емельянов, Е.А. Кудряшов, Е.И. Яцун [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2012. - 440 с.	10	
			Электронные ресурсы		
			1. Перминов, А.В. Размерный анализ технологических процессов на ЭВМ: в 2-х ч. Ч.2. Проектирование и оптимизация технологических размерных структур/А.В. Перминов; Перм. гос. техн. ун-т. – Электронная версия учебного пособия. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007. - 38 с. - Режим доступа: http://elib.pstu.ru/docview/?id=2957.pdf, свободный.	ЭР	
			2. Перминов, А.В. Размерный анализ технологических процессов на ЭВМ: в 2-х ч. Ч.1. Основы размерного анализа/ А.В. Перминов; Перм. гос. техн. ун-т. – Электронная версия учебного пособия. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007. – 38 с. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/docview/?id=2958.pdf, свободный.	ЭР	

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	7	13 чел.	3.Грахов, В.Б. Размерный анализ обработки основных отвестий корпусных деталей/ В.Б. Грахов, В.Б. Федоров. – Электрон. версия учебного посмобия. – Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ – УПИ, 2005. – 31с. – Режим доступа: БД электронных материалов ОНБ ЛФ ПНИПУ. **Периодические издания** 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. 2.Технология машиностроения: обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал/ Учредитель ИЦ «Технология машиностроения». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2016-2017 гг. 3.Вестник ПНИПУ. Машиностроение, материаловедение [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2016 гг. – Режим доступа: http://vestnik.pstu.ru/mm/about/inf/, свободный. 4.Техника-молодежи: научно-популярный журнал/ Учредитель ЗАО «Корпорация ВЕСТ». Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2017 г. 5.Вестник машиностроения: научно-технический и производственный журнал. — Архив номеров 2007-2010 гг. — Режим доступа: http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya/2036/12/ , свободный.	ЭР	Сошина Т.О.

СОГЛАСОВАНО:

Отдел научной библиотеки Лысьвенского филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

Зав. отделом научной библиотеки _____ И.А. Малофеева

Книгообеспеченность дисциплины составляет:

- основной учебной литературой: на 01.09.2017 (число, месяц, год) - более 1 экз/обуч. (экз. на 1 обучаемого)

- дополнительной учебной литературой: на 01.09.2017 (число, месяц, год) - более 1 экз/обуч. (экз. на 1 обучаемого)

Приложение 4

3.4 Заочная форма обучения (группа ТМС-13-1бз)

Номер учебного модуля	Номер и наименование раздела дисциплины	Номер и наименование темы дисциплины	Количество часов и виды занятий							Трудоёмкость всего	
			Аудиторная работа					Итог. контроль	СРС	часы	ЗЕ
			всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР				
Мод. 1 Основные понятия размерного анализа	Раздел 1. Основные понятия размерного анализа	Введение	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Тема 1. Виды размерных цепей. Составляющие звенья размерной цепи. Методы обеспечения точности замыкающего звена	2,5	0,5	2	-	-	-	4	6,5	-
		Тема 2. Правила назначения операционных допусков, отклонений формы и расположения. Припуски и напуски, методы их назначения	2,5	0,5	2	-	-	-	5	7,5	-
	Раздел 2. Технологические размерные цепи	Тема 3. Задачи расчета размерных цепей. Методика расчета линейных технологических размерных цепей (проверочная задача)	0,5	0,5	-	-	-	-	5	5,5	-
		Тема 4. Методика расчета линейных технологических размерных цепей (проверочная задача). Особенности расчета некоторых видов технологических размерных цепей.	5,5	0,5	-	4	1	-	5	10,5	-
		Итого по модулю:	**11**	**2**	**4**	**4**	**1**	**-**	**19**	**30**	**0,8**
Мод. 2 Проектирование и оптимизация технологических размерных структур	Раздел 3. Размерный анализ действующего технологического процесса	Тема 5. Последовательность проведения размерного анализа действующего технологического процесса.	0,5	0,5	-	-	-	-	5	5,5	-
		Тема 6. Составление необходимого количества размерных схем техпроцесса	-	-	-	-	-	-	5	5	-
	Раздел 4. Размерный анализ проектируемого технологического процесса	Тема 7. Последовательность проведения размерного анализа проектируемого технологического процесса.	0,5	0,5	-	-	-	-	5	5,5	-
		Тема 8. Рекомендации для совершенствования разрабатываемого технологического процесса.	-	-	-	-	-	-	5	5	-
		Тема 9. Оптимизация размерной структуры технологического процесса	0,5	0,5	-	-	-	-	5	5,5	-

Номер учебного модуля	Номер и наименование раздела дисциплины	Номер и наименование темы дисциплины	Количество часов и виды занятий							Трудоёмкость всего	
			Аудиторная работа					Итог. конт-роль	СРС		
			всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР			час	ЗЕ
	Раздел 5. Система расчёта технологических размерных цепей	Тема 10. Основные возможности системы расчета технологических размерных цепей.	0,5	0,5	-	-	-	-	5	5,5	-
		Тема 11. Расчёт технологических размерных цепей с помощью системы.	1	-	-	-	1	-	5	6	-
		Заключение	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Итого по модулю:	**3**	**2**	**-**	**-**	**1**	**-**	**35**	**38**	**1,1**
		Промежуточная аттестация:	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**зачет**	**-**	**4**	**0,1**
		Итого за семестр:	**14**	**4**	**4**	**4**	**2**	**4**	**54**	**72**	**2,0**

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2019-2020 уч.году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2018» изложить в следующей редакции «**Лысьва 2019**»	«28» августа 2019 г., протокол №1 Доцент с и.о. зав. каф. ТД _____ Т.О. Сошина Секретарь заседания кафедры ТД _____ А.А. Тетерина
2	Раздел 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, подраздел 6.1 Карта обеспеченности учебно-методической литературой дисциплины. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины **заменить на новый** (Приложение 5)	
3	Раздел 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, подраздел 6.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы Таблица 6.3.1 **заменить на новый** (Приложение 6)	

Приложение 5

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

6.1 Карта обеспеченности дисциплины Технологические размерные цепи учебно-методической литературой

Направление	Семестры	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (кол-во страниц)	Кол-во экз.	Ответственный преподаватель
15.03.05	7	13 чел.	**Основная литература** 1. Размерный анализ в машиностроении: учеб. пособие / С.Г. Емельянов, А.М. Рудской, П.Н. Учаев [и др.]. - Старый Оскол: ТНТ, 2012. - 332 с. **Дополнительная литература** 1. Ашихмин, В.Н. Размерный анализ при технологическом проектировании: учеб.пособие/В.Н. Ашихмин, В.В. Закураев. - Новоуральск: ГОУ ВПО Новоурал.гос.технолог.ин-т, 2004.- 98 с. 2. Расчет припусков и межпереходных размеров в технологии машиностроения: учеб. пособие/ Я.М. Радкевич, В.А. Тимирязев, А.Г. Схиртладзе [и др.]. – Тамбов: ТГТУ, 2000. - 340 с. 3. Расчет припусков и межпереходных размеров в машиностроении: учеб. пособие / Я.М. Радкевич, В.А. Тимирязев, А.Г. Схиртладзе [и др.]; под ред. В.А. Тимирязева. - М.: Высшая школа, 2004. - 272 с. 4. Харламов, Г.А. Припуски на механическую обработку: справочник / Г.А. Харламов, А.С. Тарапанов. - М.: Машиностроение, 2006. - 256 с. : ил. **Электронные ресурсы** 1. Перминов, А.В. Размерный анализ технологических процессов на ЭВМ: в 2-х ч. Ч.2. Проектирование и оптимизация технологических размерных структур/А.В. Перминов; Перм. гос. техн. ун-т. – Электронная версия учебного пособия. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007. - 38 с. - Режим доступа: http://elib.pstu.ru/docview/?id=2957.pdf, свободный. 2. Перминов, А.В. Размерный анализ технологических процессов на ЭВМ: в 2-х ч. Ч.1. Основы размерного анализа/ А.В. Перминов; Перм. гос. техн. ун-т. – Электронная версия учебного пособия. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007. – 38 с. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/docview/?id=2958.pdf, свободный. **Периодические издания** 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. 2.Технология машиностроения: обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал/ Учредитель ИЦ «Технология машиностроения». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2016-2019 гг. 3.Вестник ПНИПУ. Машиностроение, материаловедение [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2016 гг. – Режим доступа: http://vestnik.pstu.ru/mm/about/inf/, свободный.	5 1 1 20 5 ЭР ЭР	Гусельникова Л.Н.

			4.Вестник машиностроения: научно-технический и производственный журнал. — Архив номеров 2007-2010 гг. — Режим доступа: http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya/2036/12/ , свободный.	ЭР	

СОГЛАСОВАНО:

Зав. отделом научной библиотеки _____ Л.А.Стругова

Отдел научной библиотеки
Лысьвенского филиала федерального
государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего профессионального
образования "Пермский национальный
исследовательский политехнический университет"

Книгообеспеченность дисциплины составляет:

- основной учебной литературой: на 01.09.2019 - более 0,5 экз/обуч.
  (число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)
- дополнительной учебной литературой: на 01.09.2019 - более 0,25 экз/обуч.
  (число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)

Приложение 6

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	ЛР, ПЗ	Windows 7	лицензия Microsoft Dream Spark, договор № 54088/ЕКТ3830 от 12.01.2016	Выполнение ЛР, ПЗ
2	ЛР, ПЗ	MSOffice Professional Plus 2007	лицензия – 42661567	Выполнение ЛР, ПЗ
3	ЛР, ПЗ	Компас 3Dv17 с библиотеками Машиностроительная и Электрик	учебная лицензия Иж-17-00100	Выполнение ЛР, ПЗ

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	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»**	«15» июня 2021 г., протокол №38/06 Доцент с и.о. зав. каф. ТД _____ Т.О. Сошина Секретарь заседания кафедры ТД _____ В.В. Ялунина