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
_____ 2016 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ «Компьютерный анализ технических решений»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДСЦИПЛИНЫ

Программа прикладного бакалавриата

Направление подготовки	**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**
Направленность (профиль) образовательной программы	**Технология машиностроения компьютеризированного производства**
Квалификация (степень) выпускника	**бакалавр**
Выпускающая кафедра	**технических дисциплин**
Формы обучения	**очная, очно-заочная, заочная**

Курс: 3 **Семестр(ы):5**

Трудоёмкость:
Кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану: 108 Ч

Виды контроля:
Экзамен **нет** Зачёт: **5** Курсовой проект: **нет** Курсовая работа: **нет**

Лысьва 2016

Рабочая программа дисциплины «Компьютерный анализ технических решений» 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 «Компьютерный анализ технических решений», утвержденной ПНИПУ 20 января 2015 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин: Информатика. Компьютерный анализ технических решений, участвующих в формировании компетенции совместно с данной дисциплиной.

Разработчик: канд.техн.наук, доцент _____ Т.О.Сошина

канд.техн.наук, доцент _____ Д.С.Балабанов Рецензент

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

Согласовано

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доц. _____ Д.С. Репецкий

Начальник учебно-методического отдела _____ О.В. Рыданных

Специалист УМО по кафедре ТД _____ И.В.Карпова

1. Общие положения

1.1. Цель учебной дисциплины:

- приобретение знаний, умений по анализу технических и технологических решений, полученных на основе моделирования объектов производства в различных компьютерных программных комплексах.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие общепрофессиональные компетенции:

- способность использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3).

1.2. Задачи учебной дисциплины:

- изучение особенностей создания моделей (компьютерных, математических) объектов производства;
- формирование умений по методам компьютерного анализа технических и технологических решений полученных на основе моделирования объектов производства в различных программных средах;
- формирование умений по подготовке исходных данных для решения задач компьютерного анализа в различных программных комплексах, освоении данных комплексов входящих в автоматизированную систему технической подготовки и использовать полученные знания, умения и навыки в других дисциплинах.

1.3. Предметом освоения дисциплины являются:

- задачи, решаемые в ходе модернизации и автоматизации действующих и при проектировании новых производственных и технологических процессов;
- методика компьютерного анализа и ее применение в ходе технической подготовки производства;
- компьютерные системы инженерного анализа.

1.4. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

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

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	Способность использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Информатика CALS/ИПИ технологии в машиностроении	Программные средства разработки WEB-страниц и презентаций

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:

- методы компьютерного моделирования объектов машиностроительного производства;

- системный подход к исследованию процессов протекающих в изделиях машиностроительных производств, проблемы проектирования изделий, пакеты прикладных программ инженерного анализа (CAE), азы использования систем CAE в научных исследованиях.

Уметь:

- применять пакеты прикладных программ при решении инженерных и научно - исследовательских задач.

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции

Код	Формулировка компетенции
ОПК-3	Способность использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ОПК-3 Б1.ДВ.03.1	Способность использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности

Требования к компонентному составу части компетенции ОПК-3

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент: **Знает:** - методы компьютерного моделирования объектов машиностроительного производства; - системный подход к исследованию процессов протекающих в изделиях машиностроительных производств, проблемы проектирования изделий, пакеты прикладных программ инженерного анализа (CAE), азы использования систем CAE в научных исследованиях.	Лекции. Лабораторные работы Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Опрос. Тестирование Вопросы к зачету
Умеет: - применять пакеты прикладных программ при решении инженерных и научно - исследовательских задач;	Лабораторные работы Самостоятельная работа	Отчёты по лабораторным работам Практические задания к зачету

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 3 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 раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий							Трудоёмкость,	
			Аудиторная (контактная) работа					Итог. контроль	СР		
			Всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР			час	ЗЕ
Модуль 1. Инженерный анализ в машиностроении	Раздел 1. Основы компьютерного анализа технических и технологических решений	Тема 1. Технологии автоматизированного конструирования (расчёт, анализ и симуляция физических процессов)	1	1	-	-	-	-	3	4	-
		Тема 2. Постановка задачи конечно элементного анализа в компьютерных средах	1	1	-	-	-	-	3	4	-
		Тема 3. Реализация МКЭ на ЭВМ	1	1	-	-	-	-	4	5	-
		Тема 4. Этапы конечно элементного анализа	1	1	-	-	-	-	4	5	-
		Тема 5. Метод конечных элементов (МКЭ).	1	1	-	-	-	-	4	5	-
		Тема 6. Применение МКЭ для расчета плоского напряженного состояния пластины	2	2	-	-	-	-	4	6	-
		Тема 7. Применение МКЭ для решения задачи теплопроводности.	2	1	-	-	1	-	4	6	-
		Итого по модулю:	**9**	**8**	**-**	**-**	**1**	**-**	**26**	**35**	**1**
Модуль 2. Реализация решения технических задач в Mathcad	Раздел 2. Решение технических задач в Mathcad	Тема 8. Интерфейс Mathcad	5	1	-	4	-	-	3	8	-
		Тема 9. Элементарные вычисления в Mathcad	5	1	-	4	-	-	3	8	-
		Тема 10. Специальные вычисления и преобразования математических функций	5	1	-	4	-	-	4	9	-
		Тема 11. Символьные вычисления в Mathcad	7	1	-	6	-	-	4	11	-
		Тема 12. Алгебра векторов и матриц	5	1	-	4	-	-	3	8	-
		Тема 13. Визуализация вычислений	5	1	-	4	-	-	4	9	-
		Тема 14. Компьютерные технологии решения алгебраических уравнений	7	1	-	6	-	-	4	11	-
		Тема 15. Вычисление интегралов	6	1	-	4	1	-	3	9	-
		Итого по модулю:	**45**	**8**	**-**	**36**	**1**	**-**	**28**	**73**	**2**
		Промежуточная аттестация:	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**Зачет**	**-**	**-**	**-**
		Итого за семестр:	**54**	**16**	**-**	**36**	**2**	**-**	**54**	**108**	**3**

3.2 Очно-заочная форма обучения

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий							Трудоёмкость,	
			Аудиторная (контактная) работа					Итог. контроль	СР		
			Всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР			час	ЗЕ
Модуль 1. Инженерный анализ в машиностроении	Раздел 1. Основы компьютерного анализа технических и технологических решений	Тема 1. Технологии автоматизированного конструирования (расчёт, анализ и симуляция физических процессов)	1	1	-	-	-	-	4	5	-
		Тема 2. Постановка задачи конечно элементного анализа в компьютерных средах	1	1	-	-	-	-	5	6	-
		Тема 3. Реализация МКЭ на ЭВМ	1	1	-	-	-	-	5	6	-
		Тема 4. Этапы конечно элементного анализа	1	1	-	-	-	-	5	6	-
		Тема 5. Метод конечных элементов (МКЭ)	1	1	-	-	-	-	5	6	-
		Тема 6. Применение МКЭ для расчета плоского напряженного состояния пластины	2	2	-	-	-	-	5	7	-
		Тема 7. Применение МКЭ для решения задачи теплопроводности	2	1	-	-	1	-	5	7	-
		Итого по модулю:	**9**	**8**	**-**	**-**	**1**	**-**	**34**	**43**	**1,2**
Модуль 2. Реализация решения технических задач в Mathcad	Раздел 2. Решение технических задач в Mathcad	Тема 8. Интерфейс Mathcad	3	1	-	2	-	-	4	7	-
		Тема 9. Элементарные вычисления в Mathcad	3	1	-	2	-	-	5	8	-
		Тема 10. Специальные вычисления и преобразования математических функций	3	1	-	2	-	-	5	8	-
		Тема 11. Символьные вычисления в Mathcad	3	1	-	2	-	-	5	8	-
		Тема 12. Алгебра векторов и матриц	3	1	-	2	-	-	5	8	-
		Тема 13. Визуализация вычислений	3	1	-	2	-	-	5	8	-
		Тема 14. Компьютерные технологии решения алгебраических уравнений	5	1	-	4	-	-	5	10	-
		Тема 15. Вычисление интегралов	4	1	-	2	1	-	4	8	-
		Итого по модулю:	**45**	**8**	**-**	**18**	**1**	**-**	**38**	**65**	**1,8**
		Промежуточная аттестация:	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**Зачет**	**-**	**-**	**-**
		Итого за семестр:	**36**	**16**	**-**	**18**	**2**	**-**	**72**	**108**	**3**

3.3 Заочная форма обучения

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий: Аудиторная (контактная) работа: Всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР	Итог. контроль	СР	Трудоёмкость, час	ЗЕ
Модуль 1. Инженерный анализ в машиностроении	Раздел 1. Основы компьютерного анализа технических и технологических решений	Тема 1. Технологии автоматизированного конструирования (расчёт, анализ и симуляция физических процессов)	0,5	0,5	-	-	-	-	6	6,5	-
		Тема 2. Постановка задачи конечно элементного анализа в компьютерных средах	0,5	0,5	-	-	-	-	6	6,5	-
		Тема 3. Реализация МКЭ на ЭВМ	-	-	-	-	-	-	6	6	-
		Тема 4. Этапы конечно элементного анализа	-	-	-	-	-	-	6	6	-
		Тема 5. Метод конечных элементов (МКЭ)	-	-	-	-	-	-	6	6	-
		Тема 6. Применение МКЭ для расчета плоского напряженного состояния пластины	-	-	-	-	-	-	6	6	-
		Тема 7. Применение МКЭ для решения задачи теплопроводности	1	-	-	-	1	-	6	7	-
		Итого по модулю:	**2**	**1**	**-**	**-**	**1**	**-**	**42**	**44**	**1,2**
Модуль 2. Реализация решения технических задач в Mathcad	Раздел 2. Решение технических задач в Mathcad	Тема 8. Интерфейс Mathcad	2,5	0,5	-	2	-	-	6	8,5	-
		Тема 9. Элементарные вычисления в Mathcad	2,5	0,5	-	2	-	-	6	8,5	-
		Тема 10. Специальные вычисления и преобразования математических функций	0,5	0,5	-	-	-	-	6	6,5	-
		Тема 11. Символьные вычисления в Mathcad	2,5	0,5	-	2	-	-	6	8,5	-
		Тема 12. Алгебра векторов и матриц	0,5	0,5	-	-	-	-	6	6,5	-
		Тема 13. Визуализация вычислений	0,5	0,5	-	-	-	-	6	6,5	-
		Тема 14. Компьютерные технологии решения алгебраических уравнений	-	-	-	-	-	-	8	8	-
		Тема 15. Вычисление интегралов	1	-	-	-	1	-	6	7	-
		Итого по модулю:	**10**	**3**	**-**	**6**	**1**	**-**	**50**	**60**	**1,7**
		Промежуточная аттестация:	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**Зачет**	**-**	**4**	**0,1**
		Итого за семестр:	**12**	**4**	**-**	**6**	**2**	**4**	**92**	**108**	**3**

3.4 Перечень тем практических занятий

Не предусмотрены.

3.5 Перечень тем лабораторных работ

№ п.п.	№ темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	3
1	8	Основы работы с системой MathCAD. Вычисления
2	9	Работа с векторами и матрицами в MathCAD
3	9	Визуализация расчетов в MathCAD. Построение графиков и диаграмм
4	10	Решение уравнений и систем уравнений
5	11	Определение внутренних силовых факторов в статически определимых стержнях с помощью функции Find
6	12	Вычисление геометрических характеристик плоских сечений
7	12	Кинематический анализ простейших механизмов
8	13	Анализ напряженного состояния в произвольной точке нагруженного тела, заданного тензором напряжений
9	14	Расчеты на прочность при растяжении-сжатии. Автоматизация подбора сечения стержней
10	14	Определение внутренних силовых факторов в статически определимых балках
11	15	Расчеты на прочность и жесткость стержневых систем
12	15	Определение перемещений методом Мора

4 Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины «Компьютерный анализ технических решений» студентам целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Приступая к изучению данной дисциплины, необходимо повторить основные положения предыдущих дисциплин: «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Информатика».

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, поскольку это способствует лучшему пониманию и закреплению теоретических знаний. Перед выполнением лабораторных работ 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. Технологии автоматизированного конструирования (расчёт, анализ и симуляция физических процессов).

Определение САЕ. Постановка задачи конечно элементного Жизненный цикл продукта. анализа в компьютерных средах.

Тема 2. Постановка задачи конечно элементного анализа в компьютерных средах.

Библиотека конечных элементов.

Тема 3. Реализация МКЭ на ЭВМ.

Схема организации расчета по МКЭ. Схема расчетного блока.

Тема 4. Этапы конечно элементного анализа.

Препроцессорная подготовка. Типы моделей. Построение сеточной модели. Контроль качества сеточной модели и ее модификация. Определение данных и ограничений. Управление работой решателя. Постпроцессорная обработка результатов.

Тема 5. Метод конечных элементов (МКЭ).

Основная концепция МКЭ. Преимущества и недостатки МКЭ. Различные виды МКЭ. Моделирование КЭ. Автоматическое построение сетки. Методы создание узлов. Методы построения элементов. Топологическое построение. Геометрическое построение. Решеточные методы. Отображаемые элементы. Трансфинитное отображение. Изопараметрическое отображение. Повышение качества сетки. Преобразование элементов. Детализация сетки. Сглаживание сетки.

Тема 6. Применение МКЭ для расчета плоского напряженного состояния пластины.

Тема 7. Применение МКЭ для решения задачи теплопроводности.

Случай одномерной нестационарной задачи теплопроводности. Случай двумерной нестационарной задачи теплопроводности.

Тема 8. Интерфейс Mathcad

Главное окно и инструментальные панели Mathcad. Главное меню системы и ее содержание. Панели инструментов (Standard, Formatting, Math).

Тема 9. Элементарные вычисления в Mathcad.

Типы данных. Операции и функции системы. Общие операторы ввода и вывода. Логические операторы. Арифметические операторы. Матричные операторы. Вычислительные операторы. Символьные операторы. Вычисление элементарных функций. Вычисление специальных функций.

Тема 10. Специальные вычисления и преобразования математических функций.

Вычисление производных. Табулирование функции. Вычисление суммы ряда чисел. Вычисление пределов. Разложение функции в степенной ряд.

Тема 11. Символьные вычисления в Mathcad.

Символьные вычисления в командном режиме. Упрощениесимвольныхвыражений. КомандыEvaluate, Simplify, Expand, Factor, Collect, Polynomial Coefficients. Символьные операции с выражениями. Символьные интегральные преобразования. Символьные преобразования матриц.

Тема 12. Алгебра векторов и матриц.

Образование векторов и матриц. Преобразование векторов. Математические операции над векторами. Математические операции над матрицами. Матричные функции и операторы.

Тема 13. Визуализация вычислений.

Способы представления функций. Двумерная графика. Трехмерная графика.

Тема 14. Компьютерные технологии решения алгебраических уравнений.

Решение уравнений с помощью функции root. Определение корней многочлена. Определение корней уравнений алгебраических уравнений с помощью функции Find. Функция Isolve. Функция Find. Решение дифференциальных уравнений. Функция rkfixed. Функция Bulstoer. Функция rkadapt.

Тема 15. Вычисление интегралов.

Вычисление неопределенного интеграла. Вычисление определенного интеграла. Вычисление квадратных интегралов. Вычисление несобственных интегралов.

4.2 Виды самостоятельной работы студентов

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов (СРС)	Трудоемкость, часов
1	*2*	*3*
1	Изучение теоретического материала	3

2	Изучение теоретического материала	3
3	Изучение теоретического материала	4
4	Изучение теоретического материала	4
5	Изучение теоретического материала	4
6	Изучение теоретического материала	4
7	Изучение теоретического материала	4
8	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	1
9	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	1
10	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к защите отче[illegible]	
11	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	2
12	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	1
13	Изучение теоретического материала	4
	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	2
14	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	2
15	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	1
	Итого: в АЧ/ в ЗЕ	54 / 1,5

4.3 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 используются активные и интерактивные методы, а также решение профессионально-ориентированных задач.

Проведение лабораторных работ направлено на реализацию следующих задач обучения:

– понимание студентами теоретических основ, на которых базируются лабораторные 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).

– защита отчётов по лабораторным работам;

5.2 Итоговый контроль (промежуточная аттестация) освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

а) Зачёт

Порядок проведения зачёта по дисциплине

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и промежуточного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех отчетов по лабораторным работам и положительная интегральная оценка по результатам текущего контроля.

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

б) Экзамен не предусмотрен.

Перечень типовых вопросов для подготовки к зачёту

1. Дайте понятие жизненного цикла продукта;
2. Дайте определение САЕ;
3. Выполните постановку задачи конечно элементного анализа в компьютерных средах.
4. Приведите состав библиотеки конечных элементов
5. Приведите схему организации расчета по МЭК;
6. Приведите схему расчетного блока. Препроцессорная подготовка;
7. Назовите типы моделей. Построение сеточной модели;
8. Назовите этапы контроля качества сеточной модели и ее модификация;
9. Дайте определение данных и ограничении;
10. Как осуществляется управление работой решателя;
11. Дайте понятие постпроцессорной обработки результатов.
12. Что такое основная компетенция МКЭ;
13. Назовите преимущества и недостатки МКЭ;
14. Назовите различные виды МКЭ;
15. Дайте понятие моделирования КЭ;
16. Назовите методы создание узлов. Методы построения элементов;
17. Назовите инструменты моделирования. Операции моделирования;
18. Приведите порядок разбиения;
19. Назовите общие настройки генератора сеток;
20. Назовите, как осуществляется генерация сетки регулярной сетки по разметки;
21. Что такое сетка на сочетающихся поверхностях;
22. Назовите операции моделирования;
23. Назовите типы и настройка контактной пары. Автоматическое определение контактных пар;
24. Назовите виды нагрузок и особенности их задания;
25. Приведите граничные условия;
26. Приведите параметры и операции решателя;
27. Назовите, как управление решателем;
28. Дайте понятие постпроцессинга. Графические инструменты постпроцессора.
29. Покажите главное окно и инструментальные панели Mathcad;
30. Назовите операции и функции системы. Общие операторы ввода и вывода;
31. Приведите логические операторы. Арифметические операторы;
32. Приведите символьные вычисления в командном режиме;
33. Назовите команды Evaluate, Simplify, Expand, Collect, polynomial coefficients;
34. Приведите символьные интегральные преобразования;

35. Опишите принцип образования векторов и матриц. Преобразование векторов. Матричные функции и операторы.

36. Опишите решение уравнений с помощью функции root;

37. Приведите методику определения корней многочлена;

38. Приведите методику определения корней уравнений алгебраических уравнений с помощью функции Find;

39. Приведите методику решения дифференциальных уравнений;

40. Приведите методику вычисления неопределенного интеграла. Вычисление определенного интеграла.

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

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ
дисциплины Компьютерный анализ технических решений

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	30 чел.	**Основная литература**		Сошина Т.О.
			1.Макаров, Е.Г. Инженерные расчёты в Mathcad. Учебный курс / Е.Г. Макаров. – СПб. : Питер, 2005. – 448 с.	25	
			2.Расчёты на прочность элементов машиностроительных конструкций в среде MATHCAD : учеб. пособие для вузов / Р.К. Вафин ; под ред. Р.К. Вафина. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2006. - 580 с.	1	
			Дополнительная литература		
			1.Ивановский, Р.И. Компьютерные технологии в науке и образовании. Практика применения систем MathCAD Pro : учеб. пособие / Р.И. Ивановский. – М. : Высшая школа, 2003. – 431 с. : ил.	15	
			2.Красильникова, Г. Автоматизация инженерно-графических работ / Г. Красильникова, В. Самсонов, С. Тарелкин. - СПб. : Питер, 2000. - 256 с.	1	
			3.Минин, Л.С.Расчетные и тестовые задания по сопротивлению материалов : учеб. пособие для вузов / Л.С. Минин, В.Е. Хроматов, Ю.П. Самсонов ; под ред. В.Е. Хроматова. - М. : Высшая школа, 2003. - 224 с.	5	
			4.Никоненко, В.А. Математическое моделирование технологических процессов. Моделирование в среде MathCAD : практикум для студентов спец. 550700 и 200100 : учеб. пособие / В.А. Никоненко; под ред. Г.Д. Кузнецова. - М. : МИСиС, 2001. - 48 с.	5	
			5.Панько, М.А. Расчёт и моделирование автоматических систем регулирования в среде Mathcad / М.А. Панько. - М. : МЭИ, 2001. - 92 с.	1	
			6.Поршнев, С.В. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием пакета Math CAD : учеб. пособие / С.В. Поршнев. - М.: Горячая линия - Телеком, 2002. - 252 с.	8	

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	30 чел.	**Электронные ресурсы** 1.Воскобойников, Ю.Е. Основы вычислений и программирования в пакете MathCAD PRIME/Ю.Е. Воскобойников, А.Ф. Задорожный. – Электрон. версия учебника. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 224 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/72977 , по IP-адресам компьютер. сети ПНИПУ. 2.Крюков А.Ю. Компьютерное моделирование изделий в конструкторскотехнологической подготовке производства/ А.Ю. Крюков; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. – Электрон. версия учеб. пособия. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013. – 137 с. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/docview/?id=339.pdf , свободный. 3.Смирнов, А.П. Компьютерное моделирование измерительных процессов. Практикум в среде MathCAD на примерах из механики и оптики/ А.П. Смирнов. – Электрон. версия учебника. – Санкт-Петербург: Лань; НИУ ИТМО, 2006. –101 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/43534, по IP-адресам компьютер. сети ПНИПУ.	ЭР ЭР ЭР	Сошина Т.О.

СОГЛАСОВАНО:

Зав. отделом научной библиотеки _____ И.А. Малофеева

Книгообеспеченность дисциплины составляет:

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

- основной учебной литературой: на 01.09.2016 – 0,9 экз/обуч.

- дополнительной учебной литературой: на 01.09.2016 – 0,9 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	Л, ЛР	DrWeb	HP7K-X4G884US-2V4J	Антивирус
2	ЛР	Microsoft Office Профессиональный плюс 2007	42661567	Выполнение ЛР
3	ЛР	Microsoft Office Visio Стандартный 2007	44794863	Выполнение ЛР
4	ЛР	КОМПАС-3D V15 - (машиностроительная конфигурация)	1730736493	Выполнение ЛР
5	ЛР	MathCAD 14	SE14RYMMEV0002-FLEX-ACAD	Выполнение ЛР

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	Учебно-исследовательская лаборатория информационных технологий и станков с ЧПУ, кабинет моделирования и программирования технологических процессов на станках с ЧПУ	Кафедра ТД	301С	70,2	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	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	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 ТП
протокол № 2 от 14.09. 2016
Заведующий кафедрой
_____ Д.С.Балабанов

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Компьютерный анализ технических решений»
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: 3 **Семестр**: 5

Трудоёмкость:
Кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану: 108 ч.

Виды промежуточного контроля:
Зачет: 5 семестр

Лысьва 2016

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины **«Компьютерный анализ технических решений»** и разработан на основании:

- положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной [redacted] магистратуры, специалитета и магистратуры в ПНИПУ, утвержденного «29» апреля 2014 г.;
- приказа ПНИПУ от 03.12.2015 № 3363-В «О введении структуры ФОС»;
- рабочей п[redacted] утвержденной «16» сентября 2016 г.

Составитель ФОС

доцент	14.09.2016		канд. техн. наук Т.О.Сошина
	дата	подпись	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.ДВ.03.1 «Компьютерный анализ технических решений» участвует в формировании компетенций ОПК-3. В рамках учебного плана образовательной программы в 5 семестре на этапе освоения данной учебной дисциплины формируются следующие дисциплинарные части компетенций:

ОПК-3.Б1.ДВ.03.1. Способность использовать современные информационные технологии при изготовлении машиностроительной продукции.

1.2. Этапы формирования дисциплинарных частей компетенций, об

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (5 семестра базового учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторные, лекционные 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, сдаче отчетов по лабораторным работам и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисципл

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Текущий и промежуточный				Итоговый	
	С	ТО	ОЛР	Т/КР		Зачет
Усвоенные знания						
З.1 методы компьютерного моделирования объектов машиностроительного производства;		ТО1		Т1		ТВ
З.2 системный подход к исследованию процессов протекающих в изделиях машиностроительных производств, проблемы проектирования изделий, пакеты прикладных программ инженерного анализа (САЕ), азы использования систем САЕ в научных исследованиях.		ТО2		Т2 Т3		ТВ
Освоенные умения						
У.1 применять пакеты прикладных программ при решении инженерных и научно-исследовательских задач.			ОЛР1-ОЛР12	Т1 Т2 Т3		ПЗ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; 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 промежуточная аттестация в виде зачета, 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 выборочного теоретического опроса студентов, сдачи отчетов по выполненным лабораторным работам и рубежного тестирования (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 12 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД. Защита лабораторных работ проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

2.1.2. Рубежное тестирование

Согласно РПД запланировано 2 тестирования после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первое тестирование (Т) – по модулю 1 «Инженерный анализ в машиностроении». Второе Т – по модулю 3 «Реализация решения технических задач в Mathcad».

Типовые задания теста (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 положительная интегральная оценка по результатам текущего и промежуточного контроля.

2.2.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения лабораторных работ студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

2.2.1.1 Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

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

2.2.1.2 Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения лабораторных работ студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

2.2.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний и практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и

практические задания, контролирующие уровень сформированности ***всех*** заявленных дисциплинарных компетенций.

2.2.2.1.Типовые вопросы и задания для зачета 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 путем выборочного контроля во время зачета.

Типовые шкалы и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, 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 оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины*.

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 формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС бакалаврской программы.

Приложение 1

Типовые задания теста

Типовые задания первого Т:

1.Общепринятое международное обозначение систем, предназначенных для проведения различных видов инженерного анализа деталей и машин: расчетов на прочность, теплопроводность и т.д.

А) CAE

Б) CAD

В) CAP

2. Какой метод является основным методом расчета конструкций?

А) Метод Рунге-Кутты

Б) Метод начального- элементного анализа

В) Метод конечно-элементного анализа

3. В чем заключается суть метода конечно-элементного анализа?

А) В представлении геометрии любого деформируемого тела в виде совокупности элементов простейшей формы: треугольной, четырехугольной и др.

Б) В представлении геометрии любого деформируемого тела в виде совокупности элементов простейшей формы: эллипса, шара и др.

В) В представлении геометрии любого деформируемого тела в виде совокупности элементов простейшей формы: пятиугольной, семиугольной и др.

4. Когда одним из ведущих методов компьютерного моделирования стал метод конечно-элементного анализа?

А) 1970 г.

Б) 1967 г.

В) 1980 г.

Типовые задания второго Т:

1. Программа написанная средствами программирования MathCAD представляется в документе MathCAD как:

А) программный модуль;

Б) функция;

В) программа на языке программирования высокого уровня;

Г) программный модуль либо функция;

Д) процедура.

2. Программирование в MathCAD предполагает:

А) описание всех переменных по типу;

Б) требований по описанию переменных нет.

3. Укажите операторы цикла:

А) For, Continue;

Б) Return, break;

В) For, while .

4. Внутри программного блока MathCAD:

А) можно использовать функцию if;

Б) нельзя использовать функцию if .

Приложение 2

Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Жизненный цикл продукта;
2. Определение САЕ;
3. Постановка задачи конечно элементного анализа в компьютерных средах.
4. Библиотека конечных элементов
5. Схема организации расчета по МЭК;
6. Схема расчетного блока. Препроцессорная подготовка;
7. Типы моделей. Построение сеточной модели;
8. Контроль качества сеточной модели и ее модификация;
9. Определение данных и ограничении;
10. Управление работой решателя;
11. Постпроцессорная обработка результатов.
12. Основная компетенция МКЭ;
13. Преимущества и недостатки МКЭ;
14. Различные виды МКЭ;
15. Моделирование КЭ;
16. Методы создание узлов. Методы построения элементов;
17. Инструменты моделирования. Операции моделирования;
18. Порядок разбиения;
19. Общие настройки генератора сеток;
20. Генерация сетки регулярной сетки по разметки;
21. Сетка на сочетающихся поверхностях;
22. Операции моделирования;
23. Типы и настройка контактной пары. Автоматическое определение контактных пар;
24. Виды нагрузок и особенности их задания;
25. Граничные условия;
26. Параметры и операции решателя;
27. Управление решателем;
28. Постпроцессинг. Графические инструменты постпроцессора.
29. Главное окно и инструментальные панели Mathcad;
30. Операции и функции системы. Общие операторы ввода и вывода;
31. Логические операторы. Арифметические операторы;
32. Символьные вычисления в командном режиме;
33. Команды Evaluate, Simplify, Expand, Collect, polynomial coefficients;
34. Символьные интегральные преобразования;
35. Образование векторов и матриц. Преобразование векторов. Матричные функции и операторы.
36. Решение уравнений с помощью функции root;
37. Определение корней многочлена;
38. Определение корней уравнений алгебраических уравнений с помощью функции Find;
39. Решение дифференциальных уравнений;

40. Вычисление неопределенного интеграла. Вычисление определенного интеграла.

Типовые задания для контроля приобретенных умений:

1. Решите системы уравнений:

$$\begin{cases} 3y - 9x + 2 = 0 \\ 3x - 9y + 2 = 0 \end{cases} \text{ и } \begin{cases} e^{2x}(2x + 2y^2 + 4y + 1) = 0 \\ e^{2x}(2 + (2y) + 2) = 0 \end{cases}$$

2.Вычислите определенный интеграл: $\int_{1}^{\sqrt{3}} \frac{32x}{(x^2+1)^5} dx$.

3. Вычислите предел: $\lim\limits_{x \to \infty} \frac{2x^2 + 6x - 5}{5 \cdot x^2 - x - 1}$

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1	1. Рассмотрена возможность использования в учебном процессе 2017-2018 учебного года ЛФ ПНИПУ рабочей программы по дисциплине «Компьютерный анализ технических решений» 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 «Компьютерный анализ технических решений», который читать согласно приложения 1.	13 сентября 2017 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

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

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ
дисциплины Компьютерный анализ технических решений

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Направление	Семестры	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место, изд-во [redacted]	Кол-во [redacted]	Основной [redacted]ор
15.03.05	4	11 чел.	**Основная литература** 1.Макаров, Е.Г. Инженерные расчёты в Mathcad. Учебный курс / Е.Г. Макаров. – СПб. : Питер, 2005. – 448 с. 2. Ивановский, Р.И Компьютерные технологии в науке и образовании. Практика применения систем MathCAD Pro : учеб. пособие / Р.И. Ивановский. - М. : Высшая школа, 2003. - 431 с. : ил. **Дополнительная литература** 1.Расчёты на прочность элементов машиностроительных конструкций в среде MATHCAD : учеб. пособие для вузов / Р.К. Вафин ; под ред. Р.К. Вафина. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2006. - 580 с. 2.Красильникова, Г. Автоматизация инженерно-графических работ / Г. Красильникова, В. Самсонов, С. Тарелкин. - СПб. : Питер, 2000. - 256 с. 3.Поршнев, С.В. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием пакета Math CAD : учеб. пособие / С.В. Поршнев. - М. : Горячая линия - Телеком, 2002. - 252 с. 4.Минин, Л.С. Расчетные и тестовые задания по сопротивлению материалов : учеб. пособие для вузов / Л.С. Минин, В.Е. Хроматов, Ю.П. Самсонов ; под ред. В.Е. Хроматова. - М. : Высшая школа, 2003. - 224 с. 5.Никоненко, В.А. Математическое моделирование технологических процессов. Моделирование в среде MathCAD : практикум для студентов спец. 550700 и 200100 : учеб. пособие / В.А. Никоненко; под ред. Г.Д. Кузнецова. - М. : МИСиС, 2001. - 48 с. 6.Панько, М.А. Расчёт и моделирование автоматических систем регулирования в среде Mathcad / М.А. Панько. - М. : МЭИ, 2001. - 92 с.	25 15 1 1 8 5 5 1	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	4	11 чел.	**Электронные ресурсы** 1.Воскобойников, Ю.Е. Основы вычислений и программирования в пакете MathCAD PRIME/Ю.Е. Воскобойников, А.Ф. Задорожный. – Электрон. версия учебника. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 224 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/72977 , по IP-адресам компьютер. сети ПНИПУ. 2.Крюков А.Ю. Компьютерное моделирование изделий в конструкторскотехнологической подготовке производства/ А.Ю. Крюков; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. – Электрон. версия учеб. пособия. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013. – 137 с. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/docview/?id=339.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 2016-2017 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.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 ЭР	Сошина Т.О.

СОГЛАСОВАНО:

Зав. отделом научной библиотеки _____ И.А. Малофеева

Книгообеспеченность дисциплины составляет:

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

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

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2018-2019 уч.году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва, 2017» заменить словами «**Лысьва, 2018**»	05.09.18, протокол №1 Доцент с обязанностями зав.каф.ТД _____/ Д.С.Балабанов Секретарь заседания кафедры ТД _____/ Е.А.Корвякова
2	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**»	05.09.18, протокол №1 Доцент с обязанностями зав.каф.ТД _____/ Д.С.Балабанов Секретарь заседания кафедры ТД _____/ Е.А.Корвякова
3	В разделе 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, в подразделе 6.1 Карта обеспеченности учебно-методической литературой дисциплины Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для изучения дисциплины, **заменить на новый** (приложение 2) с изменением названия раздела 6 и подраздела 6.1.	05.09.18, протокол №1 Доцент с обязанностями зав.каф.ТД _____/ Д.С.Балабанов Секретарь заседания кафедры ТД _____/ Е.А.Корвякова
4		

Приложение 2

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

6.1 Карта обеспеченности дисциплины Компьютерный анализ технических решений учебно-методической литературой

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.Макаров, Е.Г. Инженерные расчёты в Mathcad. Учебный курс / Е.Г. Макаров. – СПб. : Питер, 2005. – 448 с.	25	
			2. Ивановский, Р.И Компьютерные технологии в науке и образовании. Практика применения систем MathCAD Pro : учеб. пособие / Р.И. Ивановский. - М. : Высшая школа, 2003. - 431 с. : ил.	15	
			Дополнительная литература		
15.03.05	4	8 чел.	1.Расчёты на прочность и жесткость элементов машиностроительных конструкций в среде MATHCAD : учеб. пособие для вузов / Р.К. Вафин ; под ред. Р.К. Вафина. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2006. - 580 с.	1	Сошина Т.О.
			2.Красильникова, Г. Автоматизация инженерно-графических работ / Г. Красильникова, В. Самсонов, С. Тарелкин. - СПб. : Питер, 2000. - 256 с.	1	
			3.Поршнев, С.В. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием пакета Math CAD : учеб. пособие / С.В. Поршнев. - М. : Горячая линия - Телеком, 2002. - 252 с.	8	
			4.Минин, Л.С. Расчетные и тестовые задания по сопротивлению материалов : учеб. пособие для вузов / Л.С. Минин, В.Е. Хроматов, Ю.П. Самсонов ; под ред. В.Е. Хроматова. - М. : Высшая школа, 2003. - 224 с.	5	
			5.Никоненко, В.А. Математическое моделирование технологических процессов. Моделирование в среде MathCAD : практикум для студентов спец. 550700 и 200100 : учеб. пособие / В.А. Никоненко; под ред. Г.Д. Кузнецова. - М. : МИСиС, 2001. - 48 с.	5	
			6.Панько, М.А. Расчёт и моделирование автоматических систем регулирования в среде Mathcad / М.А. Панько. - М. : МЭИ, 2001. - 92 с.	1	

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
			Электронные ресурсы 1.Воскобойников, Ю.Е. Основы вычислений и программирования в пакете MathCAD PRIME/Ю.Е. Воскобой-		
15.03.05	4	8 чел.	на: http://e.lanbook.com/book/72977 , по IP-адресам компьютер. сети ПНИПУ. 2.Крюков А.Ю. Компьютерное моделирование изделий в конструкторскотехнологической подготовке производства/ А.Ю. Крюков; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. – Электрон. версия учеб. пособия. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013. – 137 с. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/docview/?id=339.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 2016-2018 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 ЭР	Сошина Т.О.

СОГЛАСОВАНО:

Зав. отделом научной библиотеки _____ Л.А.Стругова

Книгообеспеченность дисциплины составляет:

- основной учебной литературой: на 01.09.2018 – более 1 экз/обуч.
  (число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)

- дополнительной учебной литературой: на 01.09.2018 – 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	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 3)	
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 4)	

Приложение 3

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

6.1 Карта обеспеченности дисциплины Компьютерный анализ технических решений учебно-методической литературой

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.Макаров, Е.Г. Инженерные расчёты в Mathcad. Учебный курс / Е.Г. Макаров. – СПб. : Питер, 2005. – 448 с.	25	
			2. Ивановский, Р.И Компьютерные технологии в науке и образовании. Практика применения систем MathCAD Pro : учеб. пособие / Р.И. Ивановский. - М. : Высшая школа, 2003. - 431 с. : ил.	15	
			Дополнительная литература		
			1.Расчёты на прочность элементов машиностроительных конструкций в среде MATHCAD : учеб. пособие для вузов / Р.К. Вафин ; под ред. Р.К. Вафина. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2006. - 580 с.	1	
15.03.05	4	13 чел.	2.Красильникова, Г. Автоматизация инженерно-графических работ / Г. Красильникова, В. Самсонов, С. Тарелкин. - СПб. : Питер, 2000. - 256 с.	1	Сошина Т.О.
			3.Поршнев, С.В. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием пакета Math CAD : учеб. пособие / С.В. Поршнев. - М. : Горячая линия - Телеком, 2002. - 252 с.	8	
			4.Минин, Л.С. Расчетные и тестовые задания по сопротивлению материалов : учеб. пособие для вузов / Л.С. Минин, В.Е. Хроматов, Ю.П. Самсонов ; под ред. В.Е. Хроматова. - М. : Высшая школа, 2003. - 224 с.	5	
			5.Никоненко, В.А. Математическое моделирование технологических процессов. Моделирование в среде MathCAD : практикум для студентов спец. 550700 и 200100 : учеб. пособие / В.А. Никоненко; под ред. Г.Д. Кузнецова. - М. : МИСиС, 2001. - 48 с.	5	
			6.Панько, М.А. Расчёт и моделирование автоматических систем регулирования в среде Mathcad / М.А. Панько. - М. : МЭИ, 2001. - 92 с.	1	

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	4	11 чел.	**Электронные ресурсы** 1.Воскобойников, Ю.Е. Основы вычислений и программирования в пакете MathCAD PRIME/Ю.Е. Воскобойников, А.Ф. Задорожный. – Электрон. версия учебника. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 224 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/72977 , по IP-адресам компьютер. сети ПНИПУ. 2.Крюков А.Ю. Компьютерное моделирование изделий в конструкторскотехнологической подготовке производства/ А.Ю. Крюков; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. – Электрон. версия учеб. пособия. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013. – 137 с. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/docview/?id=339.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. 4.Техника-молодежи: научно-популярный журнал/ Учредитель ЗАО «Корпорация ВЕСТ». Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2019 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 ЭР	Сошина Т.О.

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 4

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	Л, ЛР	Windows 7	лицензия Microsoft Dream Spark, договор № 54088/ЕКТ3830 от	Выполнение ЛР
		Plus 2007		ЛР
3	ЛР	Компас 3Dv17 с библиотеками Машиностроительная и Электрик	учебная лицензия Иж-17-00100	Выполнение ЛР
4	ЛР	MathCAD 14	SE14KTMMEV0002-FLEX-ACAD	Выполнение ЛР

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» изложить в следующей редакции «**Лысьва 2020**»	«15» июня 2020 г., протокол №36/06 Доцент с и.о. зав. каф. ТД _____ Т.О. Сошина Секретарь заседания кафедры ТД _____ В.В. Ялунина
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 [redacted] 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 ТИИПУ в виде электронных документов

6.1 Карта обеспеченности дисциплины Компьютерный анализ технических решений учебно-методической литературой

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.Макаров, Е.Г. Инженерные расчёты в Mathcad. Учебный курс / Е.Г. Макаров. – СПб. : Питер, 2005. – 448 с.	25	
			2. Ивановский, Р.И Компьютерные технологии в науке и образовании. Практика применения систем MathCAD Pro : учеб. пособие / Р.И. Ивановский. - М. : Высшая школа, 2003. - 431 с. : ил.	15	
			Дополнительная литература		
			1.Расчёты на прочность элементов машиностроительных конструкций в среде MATHCAD : учеб. пособие для вузов / Р.К. Вафин ; под ред. Р.К. Вафина. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2006. - 580 с.	1	
5			2.Красильникова, Г. Автоматизация инженерно-графических работ / Г. Красильникова, В. Самсонов, С.	1	А.А.
15			3.Поршнев, С.В. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием пакета Math CAD : учеб. пособие / С.В. Поршнев. - М. : Горячая линия - Телеком, 2002. - 252 с.	5	Волков
			4.Минин, Л.С. Расчетные и тестовые задания по сопротивлению материалов : учеб. пособие для вузов / Л.С. Минин, В.Е. Хроматов, Ю.П. Самсонов ; под ред. В.Е. Хроматова. - М. : Высшая школа, 2003. - 224 с.	5	
			5.Никоненко, В.А. Математическое моделирование технологических процессов. Моделирование в среде MathCAD : практикум для студентов спец. 550700 и 200100 : учеб. пособие / В.А. Никоненко; под ред. Г.Д. Кузнецова. - М. : МИСиС, 2001. - 48 с.	5	
			6.Панько, М.А. Расчёт и моделирование автоматических систем регулирования в среде Mathcad / М.А. Панько. - М. : МЭИ, 2001. - 92 с.	1	

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
			Электронные ресурсы 1.Воскобойников, Ю.Е. Основы вычислений и программирования в пакете MathCAD PRIME/Ю.Е. Воскобойников, А.Ф. Задорожный. – Электрон. версия учебника. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 224 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/72977 , по IP-адресам компьютер сети ПНИПУ.	ЭР	
15.03.05	5 7	15 чел. 7 чел.	2.Крюков А.Ю. Компьютерное моделирование изделий в конструкторскотехнологической подготовке производства/ А.Ю. Крюков; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. – Электрон. версия учеб. пособия. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013. – 137 с. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/docview/?id=339.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 2010-2019 гг. – Режим доступа: http://vestnik.pstu.ru/mm/about/inf/ , свободный. 4.Технологии 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	Волковский А.А.

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)

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	Л, ЛР	Windows 7	лицензия Microsoft Dream Spark, договор № 54088/ЕКТ3830 от 12.01.2016	Выполнение ЛР
2	Л, ЛР	MSOffice Professional Plus 2007	лицензия – 42661567	Выполнение ЛР
3	ЛР	Компас 3D v19 с библиотеками Машиностроение и Электрик	учебная лицензия КмК-20-0114	Выполнение ЛР
4	ЛР	MathCAD 14	SE14RYMMEV0002-FLEX-ACAD	Выполнение ЛР

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