

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 29 » ноября 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ **Компьютерные технологии в машиностроении** _____
(наименование)

Форма обучения: _____ **очная** _____
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: _____ **магистратура** _____
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: _____ **216 (6)** _____
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ **15.04.01 Машиностроение** _____
(код и наименование направления)

Направленность: _____ **Конструирование и надежность оборудования
машиностроительных производств** _____
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Получение теоретических знаний и практических навыков применения компьютерных технологий для автоматизации научно-исследовательских работ, конструкторско-технологической подготовки производства, организационно-управленческой деятельности в машиностроении.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Методика трехмерного моделирования с целью решения конструкторских и технологических задач Системы автоматизированного проектирования в инженерной деятельности

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-5	ИД-1ОПК-5	Знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования, необходимые для деятельности в сфере машиностроения	Знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования	Экзамен
ОПК-5	ИД-2ОПК-5	Умеет решать стандартные задачи в области машиностроения с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Экзамен
ОПК-5	ИД-3ОПК-5	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов в машиностроении	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Курсовой проект

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-6	ИД-1ОПК-6	Знает методы получения новых знаний и умений, в том числе в новых областях знаний, связанных с профессиональной деятельностью в машиностроении; порядок поиска, систематизации и оценки достоверности научно-технической информации из различных источников, в т.ч. с использованием информационных технологий	Знает методы получения новых знаний и умений, в том числе в новых областях знаний, связанных с профессиональной деятельностью; порядок поиска, систематизации и оценки достоверности научно-технической информации из различных источников, в т.ч. с использованием информационных технологий	Экзамен
ОПК-6	ИД-2ОПК-6.	Умеет с помощью информационных технологий приобретать новые знания в области машиностроения	Умеет, в том числе в с помощью информационных технологий приобретать новые знания, расширять свое мировоззрение	Курсовой проект
ОПК-6	ИД-3ОПК-6.	Владеет информационно-коммуникационными технологиями в сфере машиностроения	Владеет информационно-коммуникационными технологиями в сфере профессиональной деятельности	Курсовой проект
ПКО-1	ИД-1ПКО-1.	Знает порядок разработки заданий на проведение научно-исследовательских работ по модернизации существующих технологических процессов машиностроительных производств.	Знает порядок разработки заданий на проведение научно-исследовательских работ по модернизации существующих технологических процессов производства.	Экзамен
ПКО-1	ИД-2ПКО-1.	Умеет разрабатывать программы внедрения новых материалов и технологий в области машиностроения на основании результатов научно-исследовательских работ	Умеет разрабатывать программы внедрения новых материалов и технологий на основании результатов научно-исследовательских работ	Курсовой проект
ПКО-1	ИД-3ПКО-1.	Владеет навыками внедрения новых материалов и методов контроля качества продукции в машиностроении по	Владеет навыками внедрения новых материалов и методов контроля качества продукции по результатам исследований	Курсовой проект

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		результатам исследований		

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	34	34	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	126	126	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)	36	36	
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	216	216	

4. Содержание дисциплины

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

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Теоретические основы дисциплины. Каркасная геометрия, локальные системы координат.	6	0	10	42
Тема 1. Системы автоматизированного проектирования (CAD). Классификация и возможности CAD систем. Основные характеристики и отличия. Тема 2. Методы создания фигур в программных комплексах CAD. Виды диалоговых окон в программных комплексах CAD. Создание восьмиугольника. Тема 3. Использование дуг на плоскости для построения геометрии. Создание контура. Создание контура детали с учетом полей допусков размеров и размерных цепей. Создание контура вдоль одной или нескольких линий дуг и кривых по касательным элементам. Тема 4. Опции для ЛСК. Одиночная ЛСК, несколько ЛСК, одиночная ориентированная по нормали ЛСК, одиночная ЛСК вверху выбранных объектов, в центре выбранных объектов, внизу выбранных объектов, ЛСК по трем точкам, создание точки.				
Параметрические поверхности. Ограниченные поверхности, поверхности из каркасных объектов. Слои.	6	0	12	42
Тема 5. Поверхности - примитивы. Стандартные типы поверхностей - примитивов: плоскость, блок, сфера, цилиндр, конус и тор. Тема 6. Поверхности вытягивания. Поверхность вращения. Создание поверхность вытягивания. Вращение одиночного каркасного объекта или контура вокруг активной оси, создание поверхности вращения. Тема 7. Ограниченные поверхности на основе кривой (контур) или группы каркасных объектов. Плоский контур, неплоский контур, создание NURBS- поверхности. Автоматическое нахождение линии, пересечение и обрезка по линии. Ограничение нескольких поверхностей одним объектом. Тема 8. Слои Использование стандартных слоев, добавление и удаление слоев. Назначение подходящих имен для слоев. Тема 9. Образующие. Продольные образующие (лонгитуды) и поперечные образующие (латералы), спин (направляющая).				
Поверхности скругления, разъема и уклона, редактирование поверхностей, границы и p- кривые. Основы твердотельного моделирования,	6	0	12	42

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>мастер формообразующих</p> <p>Тема 10. Поверхности скругления, разъема и уклона. Создание скругления в месте контакта с исходными поверхностями. Вогнутая, выпуклая поверхность, линия разъема.</p> <p>Тема 11. Редактирование поверхностей, параметрические кривые и границы. Редактирование поверхностей как примитивов или как поверхности общей геометрии. Проецирование каркасной геометрии на поверхность. Создание границ из сети п-кривых.</p> <p>Тема 12. Основные пиктограммы закрашки. Фотореалистика</p> <p>Материалы закрашки, точность закрашивания.</p> <p>Тема 13. Основы твердотельного моделирования. Твердые тела, основные твердотельные операции (булевы операции), создание матрицы. Создание чертежа по объемной модели, проставление размеров, анализ чертежа и детали на технологичность.</p>				
ИТОГО по 1-му семестру	18	0	34	126
ИТОГО по дисциплине	18	0	34	126

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Характеристики CAD систем. Сравнение CAD систем
2	Изучение интерфейса и принципов работы в CAD системах
3	Создание контура детали с учетом полей допусков размеров и размерных цепей
4	Определение и создание локальной системы координат (ЛСК). Изменение положения ЛСК в пространстве
5	Создание стандартных поверхностей
6	Создание поверхности вытягивания и поверхность вращения
7	Создание NURBS- поверхностей
8	Использование стандартных слоев, изучение операций со слоями
9	Создание Power – поверхностей
10	Редактирование поверхностей, параметрические кривые и границы
11	Изучение материалов закрашки, точности закрашивания.
12	Изучение раздела «Твердые тела», булевых операций.

Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Создание чертежа по объемной модели, проставление размеров, анализ детали на технологичность.
2	Создание объемной модели по чертежу, проставление размеров, анализ детали на технологичность.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. 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.

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

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		

1	Кудрявцев Е. М. Основы автоматизированного проектирования : учебник для вузов / Е. М. Кудрявцев. - Москва: Академия, 2011.	12
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Черепашков А. А. Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении : учебник для вузов / А. А. Черепашков, Н. В. Носов. - Волгоград: Ин-Фолио, 2009.	10
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
1	Единая система конструкторской документации : сборник государственные стандарты. - Москва: Изд-во стандартов, 2004.	1
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Евсин Е. А. Самостоятельная работа студентов : учебно-методическое пособие / Е.А. Евсин, Е.В. Евсина. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2004.	59

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Единая система конструкторской документации : сборник государственные стандарты	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks68156	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Кудрявцев Е. М. Системы автоматизированного проектирования машин и оборудования : учебник для вузов	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks171798	локальная сеть; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	NX Academic Perpetual License Core +CAD +CAE +CAM (договор №P/43469-02-ПНИПУ от 03.12.2015)

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Курсовой проект	Персональный компьютер	10
Лекция	Проектор с ПК	1
Практическое занятие	Персональный компьютер	10

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе
