



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра «Основы конструирования машин»

Учебно-методическое пособие по дисциплине

«Современные принципы и методы проектирования»

Авторы
Антибас И. Р.,
Савостина Т. П.

Ростов-на-Дону, 2019

Аннотация

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов очной формы обучения направления 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств программа «Конструирование машин и оборудования».

Авторы

к.т.н., доцент кафедры «Основы конструирования машин» Антибас И.Р.,
ст. преподаватель кафедры «Основы конструирования машин» Савостина Т.П.



Оглавление

Введение	4
Разделы лекционных занятий	6
Критерии оценивания	8
Перечень примерных вопросов к промежуточному рейтингу и зачету	12
Учебно-методические материалы практических занятий	18
Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов	21
Рекомендуемая литература	22

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Современные принципы и методы проектирования» включена в учебный план магистров по направлению подготовки 15.04.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" программы "Конструирование машин и оборудования». Дисциплина обеспечивает подготовку студентов к опытно-конструкторской и научно-исследовательской работе в области машиностроения, связанной с выбором необходимых методов оценки, анализа и исследования процессов проектирования конкурентоспособной продукции, оптимизации процессов, а также получение практических навыков работы в указанных областях.

В результате изучения дисциплины студент должен овладеть приемами анализа и использования априорной информации, способностью участвовать в оптимизации наукоемких технологий при решении поставленной задачи, обоснованно оценивать степень влияния входных факторов на результат моделирования, способностью синтезировать корректную последовательность разработки математической модели процесса, разработать несложную модель процесса и оценить ее адекватность.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины:

ОК-1: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

ОПК-2: способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;

ПК-15: способностью осознавать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования современных научных методов исследования, ориентироваться в постановке задач и определять пути поиска и средства их решения, применять знания о современных методах исследования, ставить и решать прикладные исследовательские задачи;

ПК-17: способностью использовать научные результаты и известные научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем, проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, разрабатывать их алгоритмическое и программное обеспечение.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

Знать:

- методы анализа и синтеза полученной информации
- основные современные проблемы и новейшие достижения современных методов исследования
- методику проектирования технологических процессов деталей различных классификационных групп.
- методы и способы решения технических задач; методы анализа эффективности конструкции изделий машиностроительных производств современными принципами и методами проектирования

Уметь:

- абстрактно мыслить; анализировать полученную в ходе исследований информацию
- применять полученные знания для решения поставленных актуальных задач в научно-исследовательской работе; оценивать степень влияния входных факторов на результат моделирования
- разрабатывать новые изделия, проводить модернизацию и механизацию технологического оборудования с учетом заданных критериев и ограничений
- использовать способы решения задач технической направленности; применять методы анализа конструкций и технологий машиностроительных производств; разрабатывать программное обеспечение средств машиностроительного производства

Владеть:

- навыками абстрактно мыслить; анализировать полученную в ходе исследований информацию
- навыками постановки и решения научных исследований в области машиностроения с помощью современных методов и средств автоматизации
- практическими навыками разработки новых изделий, навыками модернизации и механизации технологического оборудования с учетом заданных критериев и ограничений

-способностью использовать методы и способы решения технических задач; методами анализа конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств; навыком разработки программного обеспечения средств конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств.

Рабочая программа дисциплины разработана на основе государственных образовательных стандартов ФГОС ВО и отвечает требованиям по распределению бюджета времени на изучение дисциплины между аудиторной и самостоятельной работой.

РАЗДЕЛЫ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Дисциплина содержит четыре раздела:

1. *Имитационное моделирование.*

Структура дисциплины, ее цель и задачи. Основные тенденции внедрения компьютерных технологий машиностроения. Автоматизация конструкторской (КПП) и технологической подготовки производства (ТПП). Понятие единого информационного пространства предприятия. Классификация моделей, используемых в технике: инженерно-физические, структурные, геометрические, информационные. Основные свойства моделей. Цели и задачи компьютерного моделирования. Структурная оптимизация. Параметрическая оптимизация. Содержание основных этапов компьютерного моделирования. Методология имитационного моделирования. Методы формализации в компьютерном моделировании. Основные этапы и подходы к реализации имитационного моделирования. Программные средства имитационного моделирования. **Автоматизированные инструментальные среды.**

2. Инженерное проектирование.

Основные принципы и соотношение численных методов инженерного анализа. Сравнительный анализ существующих методов расчета деталей машин и оборудования. Классификация и применимость конечных элементов. Общая схема компьютерной реализации МКЭ. Методы оптимизации в инженерном анализе: параметрическая оптимизация, структурная оптимизация. Комплексные решения задач оптимального проектирования. Методы визуализации в системах инженерного анализа. Ошибки

идеализации. Погрешности моделирования. Погрешности расчетов. Ошибки интерпретации результатов. Принятие проектного решения

3. Компьютерные технологии и моделирование в САПР.

Векторные графические модели. Растровые графические модели. Компьютерные геометрические модели: плоские, объемные (трехмерные), конструктивная твердотельная геометрия, представление с помощью границ, позиционный подход. Моделирование линий. Построение поверхностей. Геометрическое моделирование объемных тел. Гибридные геометрические модели. Параметризация геометрических моделей. Моделирование объемных сборок. Проекционные виды и ассоциативные связи 3D и 2D – моделей. Прикладное программное обеспечение геометрического моделирования. Комплексное использование геометрических моделей. Экономическая эффективность использования технологий компьютерного геометрического моделирования. Системы автоматизированного проектирования. Научные основы и стандарты САПР. Основные термины и определения компьютерных технологий и автоматизированных систем. Структура, состав и компоненты САПР. Международная классификация САПР. Полномасштабные автоматизированные системы. Отечественные машиностроительные программно-методические комплексы САПР. Типовой состав модулей машиностроительной САПР.

4. Параметрическая объектно-ориентированная методология

Особенности программной платформы для прочностных расчетов методом конечных элементов деталей и сборок, для динамического анализа механизмов. Основные стадии решения задач. Основные этапы твердотельного проектирования: построение эскиза, создание объемной модели, создание сборок, генерация чертежей. Примеры расчетов деталей и оборудования. Предпроцессорная подготовка; задание начальных и граничных условий; физических и механических свойств материалов; построение сетки конечных элементов; приложение поверхностных и объемных нагрузок; выбор решателя. Решение задачи. Постпроцессорная обработка.

Дисциплина имеет как аудиторную работу с преподавателем, так и самостоятельную работу. Идеология рабочих планов магистратуры, разработанных на основе федеральных государственных образовательных стандартов, отдает предпочтение самостоятельному обучению под руководством преподавателя, что выражается в распределении бюджета времени на изучение дисциплины между аудиторной и самостоятельной работой (см. рабочую программу дисциплины). Отсюда вытекают особые задачи как для студента, так и для преподавателя: студент должен регулярно самостоятельно работать над учебным материалом, а преподаватель должен обеспечить инфомационно-методически такую самостоятельную работу студента, а в ходе аудиторных практических занятий таким образом расставлять акценты, чтобы направлять и контролировать самостоятельную учебную работу студента.

Информационно-методическое обеспечение дисциплины включает:

- учебные пособия;
- методические указания к проведению практических занятий;
- набор тестовых заданий;
- вопросы к темам для самоконтроля;
- вопросы к зачету.

К самостоятельному решению поставленных задач студента готовит цикл практических работ, выполняемых под руководством преподавателя. Однако, готовиться к этим практическим работам надо заранее самостоятельно, опираясь на методические указания к практическим работам и краткий конспект лекций. Настойчиво рекомендуется эти занятия не пропускать и вслед за каждым занятием дома самостоятельно повторять изученный материал.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

По дисциплине «*Современные принципы и методы проектирования*» предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль (осуществление контроля всех видов аудиторной и внеаудиторной деятельности обучающегося с целью получения первичной информации о ходе усвоения отдельных элементов содержания дисциплины); промежуточная аттестация

(оценивается уровень и качество подготовки по дисциплине в целом).

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся. Текущий контроль служит для оценки объёма и уровня усвоения обучающимся учебного материала одного или нескольких разделов дисциплины (модуля) в соответствии с её рабочей программой и определяется результатами текущего контроля знаний обучающихся.

Текущий контроль осуществляется два раза в семестр по календарному графику учебного процесса.

Текущий контроль предполагает начисление баллов за выполнение различных видов работ. Результаты текущего контроля подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы. Регламент балльно-рейтинговой системы определен Положением о системе «Контроль успеваемости и рейтинг обучающихся».

Текущий контроль является результатом оценки знаний, умений, навыков и приобретенных компетенций обучающихся по всему объёму учебной дисциплины, изученному в семестре, в котором стоит форма контроля в соответствии с учебным планом.

Текущий контроль успеваемости предусматривает оценивание хода освоения дисциплины: теоретических основ и практической части.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Современные принципы и методы проектирования» проводится в форме зачета с оценкой.

Распределение баллов по дисциплине

Вид учебных работ по дисциплине	Количество баллов	
	1 блок	2 блок
<i>Текущий контроль (50 баллов)</i>		
Посещение занятий	<i>3</i>	<i>3</i>
Выполнение практических заданий по дисциплине	<i>15</i>	<i>15</i>
Устный опрос по практическим работам	<i>7</i>	<i>7</i>
...	25	25
<i>Промежуточная аттестация (50 баллов)</i>		

Зачет по дисциплине «Современные принципы и методы проектирования» проводится в письменной форме индивидуальных заданий в виде ответов на вопросы индивидуальных задания для промежуточной аттестации.

Сумма баллов по дисциплине 100 баллов

Зачет с оценкой является формой итоговой оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по дисциплине в целом или по разделу дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», или «неудовлетворительно»

Оценка «отлично» (81-100 баллов) выставляется обучающемуся, если:

- обучающийся набрал по текущему контролю необходимые и достаточные баллы для выставления оценки автоматом;

- обучающийся знает, понимает основные положения дисциплины, демонстрирует умение применять их для выполнения задания, в котором нет явно указанных способов решения;

- обучающийся анализирует элементы, устанавливает связи между ними, сводит их в единую систему, способен выдвинуть идею, спроектировать и презентовать свой проект (решение);

- ответ обучающегося по теоретическому и практическому материалу, содержащемуся в задании для промежуточного контроля, является полным, и удовлетворяет требованиям программы дисциплины;

- обучающийся продемонстрировал свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей дисциплины;

- на дополнительные вопросы преподавателя обучающийся дал правильные ответы.

Компетенция (и) или ее часть (и) сформированы на высоком уровне (уровень 3) (см. табл. 1).

Оценка «хорошо» (61-80 баллов) выставляется обучающемуся, если:

- обучающийся знает, понимает основные положения дисциплины, демонстрирует умение применять их для выполнения задания, в котором нет явно указанных способов решения; анализирует элементы, устанавливает связи между ними;

- ответ по теоретическому материалу, содержащемуся в задании для промежуточного контроля, является полным, или частично полным и удовлетворяет требованиям программы, но не всегда дается точное, уверенное и аргументированное изложение материала;

- на дополнительные вопросы преподавателя обучающийся дал правильные ответы;

- обучающийся продемонстрировал владение терминологией соответствующей дисциплины.

Компетенция (и) или ее часть (и) сформированы на среднем уровне (уровень 2) (см. табл. 1).

Оценка «удовлетворительно» (41-60 баллов) выставляется обучающемуся, если:

- обучающийся знает и воспроизводит основные положения дисциплины в соответствии с заданием, применяет их для выполнения типового задания в котором очевиден способ решения;

- обучающийся продемонстрировал базовые знания важнейших разделов дисциплины и содержания лекционного курса;

- у обучающегося имеются затруднения в использовании научно-понятийного аппарата в терминологии курса;

- несмотря на недостаточность знаний, обучающийся имеет стремление логически четко построить ответ, что свидетельствует о возможности последующего обучения.

Компетенция (и) или ее часть (и) сформированы на базовом уровне (уровень 1) (см. табл. 1).

Оценка «неудовлетворительно» (менее 41 балла) выставляется обучающемуся, если:

- обучающийся имеет представление о содержании дисциплины, но не знает основные положения (темы, раздела, закона и т.д.), к которому относится задание, не способен выполнить задание с очевидным решением, не владеет навыками выполнения научно-технических расчетов и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД;

- у обучающегося имеются существенные пробелы в знании основного материала по дисциплине;

- в процессе ответа по теоретическому материалу, содержащемуся в вопросах экзаменационного билета, допущены принципиальные ошибки при изложении материала.

Компетенция(и) или ее часть (и) не сформированы.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИМЕРНЫХ ВОПРОСОВ К ПРОМЕЖУТОЧНОМУ РЕЙТИНГУ И ЗАЧЕТУ

Тема 1. Имитационное моделирование

1. Дайте определение терминов «модель» и «моделирование».
2. Какое место среди моделей занимают языковые модели и почему?
3. Для чего в технике используются материальные модели?
4. Что такое математическая модель?
5. Дайте определение математической модели, используемое в технике.
6. Дайте определение математической модели технического объекта.
7. Какие виды математических моделей вам известны?
8. Дайте определение имитационной модели.
9. Приведите свой пример информационной модели.
10. К какому виду относятся геометрические модели?
11. Приведите примеры геометрических моделей, их назначение и роль в инженерной практике.
12. Что такое аналитическая модель?
13. Что такое алгоритмическая математическая модель?
14. Что такое численная математическая модель?
15. Что такое и для чего используются информационные модели?
16. Как можно классифицировать виды моделирования?
17. Какие бывают уровни моделирования?
18. Назовите известные вам формы представления моделей.
19. Дайте определение компьютерной модели.
20. Назовите свойства моделей важные для практического использования.
21. Что такое «адекватность» компьютерной модели?
22. Как определяется и на что влияет «точность» компьютерной модели?
23. Как оценивается «практическая ценность» компьютерной модели?
24. На что влияет «удобство использования» компьютерной модели?
25. Как и когда зародилось компьютерное моделирование?
26. Что такое физическое моделирование?
27. Приведите примеры знакового моделирования.
28. Назовите и поясните содержание двух основных задач компьютерного моделирования, используемых в инженерной практике.
29. Дайте определение задач «синтеза» и «анализа».
30. Что такое оптимизация проектов.
31. Какие методы и разновидности оптимизации вам известны?
32. Какой математический аппарат используется при реализации параметрической оптимизации?
33. Какие подходы применяют для структурной оптимизации?
34. Перечислите основные этапы компьютерного моделирования.
35. Приведите основные преимущества компьютерного моделирования.
36. Назовите и прокомментируйте типичные концептуальные ошибки при проведении компьютерного проектирования.
37. Что такое «абстрагирование» и «идеализация»?

Тема 2. Инженерное проектирование. 1. Какие методы моделирования используются при проведении инженерного анализа машиностроительных конструкций? 2. Дайте определение САЕ-систем и области их использования. 3. Когда появились первые САЕ-системы, и чем они отличались от современных САПР? 4. Назовите наиболее популярные САЕ-системы. 5. Для чего в технике используются инженерный анализ? 6. Что такое МКЭ? 7. Каково место и роль МКЭ в САПР? 8. Что такое конечный элемент? 9. Какие бывают типы конечных элементов? 10. Что такое матрица жесткости? 11. Напишите соотношение, выражающее связь деформаций с перемещениями. 12. Напишите соотношение, выражающее связь напряжений и деформаций. 13. Напишите матричное соотношение для узловых сил и перемещений. 14. Опишите алгоритм формирования и расчета конечно-элементной модели. 15. Как производится учет нелинейности в процедурах МКЭ? 16. Что такое метод конечных объемов? 17. Какие подходы используются в инженерной практике для отыскания рациональных решений? 18. В чем состоит предмет и роль оптимального проектирования в машиностроении? 19. Какие две большие группы методов оптимизации принято выделять в оптимальном проектировании? 20. В чем состоит отличие структурной и параметрической оптимизации? 21. Может ли параметрическая оптимизация исправить недостатки неудачной структуры и почему? 22. Какие методы используются для параметрической оптимизации? 23. Какие методы используются для структурной оптимизации?

Тема 3. Компьютерные технологии и моделирование в САПР. 1. Поясните роль и место компьютерной графики и геометрического моделирования в современном машиностроении. 2. Поясните термины и опишите предметную область компьютерной графики и геометрического моделирования. 3. Какие технические устройства машинной графики вам известны. 4. Опишите принципы действия и разновидности плоттеров. 5. Приведите классификацию и поясните применимость графических моделей. 6. Перечислите достоинства и недостатки использования графических моделей в процессах технической подготовки производства. 7. Дайте определение векторной графической модели. 8. Дайте определение растровой графической модели. 9. Что такое pixel, вектор и «битовая карта»? 10. Поясните терминологию и назначение показателя «Dpi». 11. Поясните терминологию и назначение показателя «Lpi». 12. Приведите классификацию компьютерных

геометрических моделей и поясните их применимость. 13. Поясните назначение плоских компьютерных геометрических моделей. 14. Поясните назначение объемных компьютерных геометрических моделей. 15. Что такое конструктивная твердотельная геометрия? 16. Для чего используется представление с помощью границ? 17. В чем заключается позиционный подход в геометрическом моделировании? 18. Перечислите основные способы представления кривых. 19. Что такое произвольные кривые и какие существуют способы их представления? 20. Дайте определения геометрической аппроксимации и интерполяции. 21. Приведите примеры аналитических поверхностей. 22. Что такое поверхности движения? 23. Поясните термин «облако точек» и его назначение. 24. Для чего используются фасеточные поверхности? 25. Что такое геометрическая триангуляция поверхностей? 26. Перечислите известные методы построений 3D-моделей. 27. Как в прикладных программах осуществляется управление геометрическими моделями? 28. Что такое и для чего используется Булева геометрия? 29. Опишите способы многотельного моделирования. 30. Поясните назначение и содержание операции выдавливания. 31. Поясните назначение и содержание операции вращения. 32. Поясните назначение и содержание операции кинематической операции. 33. Поясните назначение и содержание операции по сечениям. 34. Что такое гибридные геометрические модели? 35. Для чего используется дерево построения геометрической модели? 36. Приведите определение и дайте классификацию способов параметризации. 37. Что подразумевается под взаимосвязью геометрических объектов при параметризации моделей? 38. Что обеспечивает ассоциативность геометрических объектов при параметризации моделей? 39. Как накладываются ограничения на геометрические модели при параметризации моделей? 40. Какие характеристики определяют понятие «высокоавтоматизированная параметрическая модель»? 41. Что такое программная параметризация геометрических моделей? 42. В чем состоит принцип параметризации по истории построения? 43. Приведите перечень основных параметрических связей и ограничений, накладываемых на геометрические модели. 44. В чем заключается вариационная параметризация геометрических моделей? 45. Опишите назначение и роль моделирования объемных сборок. 46. Что такое сопряжения элементов сборки? 48. Для чего и каким образом в геометрических моделях осуществляется проверка

интерференции компонентов? 48. Для чего и как осуществляется моделирование детали в составе сборки? 50. Что такое эксплодирование? 51. Для чего и как осуществляется моделирование кинематики объектов сборки? 52. Перечислите перспективные направления развития геометрического моделирования сборок. 53. Перечислите базовые функции моделирования сборок. 54. Опишите основные достоинства и типовые проблемы работы со сложными сборками в машиностроительных САПР. 55. Опишите технологию получения проекционных видов. 56. Поясните возможные технологии использования компьютерных сборок для организации процессов разработки сложных технических объектов. 57. Для чего используются ассоциативные связи 3D и 2D-моделей? 58. Приведите классификацию ядер геометрического моделирования. 59. Поясните концепцию комплексного использования геометрических моделей. 60. Дайте определение терминам «виртуальная реальность» и «виртуальная инженерия». 61. Поясните назначение, основные возможности и отличительные особенности языка VRML. 62. Перечислите основные типы технических средств виртуальной реальности. 63. Дайте определение, поясните назначение и место САПР общем комплексе задач автоматизации машиностроительного Производства. 64. Расшифруйте аббревиатуру, дайте определение и поясните Назначение CAD-система. 65. Расшифруйте аббревиатуру, дайте определение и пояснит назначение CAM-системы. 66. Расшифруйте аббревиатуру, дайте определение и поясните назначение CAE-системы. 67. Расшифруйте аббревиатуру, дайте определение и поясните назначение CAPP-системы. 68. Расшифруйте аббревиатуру, дайте определение и поясните назначение PDM-системы. 69. Поясните значение и содержание концепции комплексного моделирования в САПР. 70. Дайте ретроспективный обзор развития промышленных автоматизированных систем. 71. Опишите историю автоматизации машиностроения в России. 72. Перечислите основные этапы развития САПР. 73. Какие стандарты и регламенты информационных систем и технологий вам известны? 74. Перечислите основные отечественные стандарты, касающиеся САПР. 75. Дайте определение САПР по стандарту и поясните роль системного подхода к разработке и внедрению автоматизированных систем предприятия. 76. Приведите и прокомментируйте структурную схему САПР. 77. Перечислите основные средства обеспечения САПР. 78. Что входит в состав

программно-методических и программно-технических комплексов? 79. Поясните и подкрепите примерами международную классификацию САПР. 80. Приведите классификацию САПР и поясните роль и назначение специализированных систем. 81. Приведите классификацию САПР и поясните роль и назначение тяжелых систем. 82. Приведите классификацию САПР и поясните роль и назначение автоматизированных систем среднего класса. 83. Приведите классификацию САПР и поясните роль и назначение легких систем. 84. Приведите классификацию САПР и поясните роль и назначение интегрированных САПР. Приведите классификацию САПР и поясните роль и назначен74 полномасштабных автоматизированных систем. 85. Перечислите отечественные машиностроительные САПР. 86. Приведите обзор типовых программно-методических комплексов САПР на примере известных решений. 87. Опишите состав и назначение САПРТП. 88. Опишите состав и назначение средней САПР на примере КОМПАС. 89. Опишите состав и назначение информационного обеспечения САПР. 90. Опишите состав и назначение типового пакета прикладных параметрических библиотек машиностроительной САПР. 91. Опишите типовой состав модулей машиностроительной САПР. 92. Опишите и обоснуйте основные закономерности и тенденции развития промышленных автоматизированных систем

Тема 4. Параметрическая объектно-ориентированная методология

1. В чем состоят основные функции и задачи САМ-систем?
2. Можно ли моделировать технологические процессы с помощью универсальных САЕсистем?
3. В чем состоит преимущество применения специализированных компьютерных моделирующих систем для технологической подготовки производства?
4. Приведите примеры предметных областей использования компьютерного моделирования технологических процессов.
5. Приведите примеры и названия популярных прикладных программных продуктов и систем технологической направленности.
6. Какие методы математического моделирования чаще всего используются в САМ-системах?
7. Какие основные факторы необходимо учитывать при моделировании технологических процессов изготовления деталей из полимеров?
8. Какие основные подходы используются в компьютерном анализе литья термопластов?
9. Назовите программные продукты и фирмы, специализирующиеся на разработке компьютерных систем для поддержки проектирования

изделий и процессов производства деталей из полимеров. 10. Какие основные подходы используются в компьютерном анализе литья металлов? 11. Назовите программные продукты и фирмы, специализирующиеся на разработке компьютерных систем для поддержки проектирования оснастки и технологических процессов литья металлов. 12. Какие основные физические законы должны соблюдаться при компьютерном моделировании пластической деформации металлов? 13. Назовите программные продукты и фирмы, специализирующиеся на разработке компьютерных систем для моделирования технологических процессов обработки металлов давлением. 14. Какие основные параметры процесса горячей объемной штамповки моделируются в ходе отработки технологического процессаковки? 15. Какие основные факторы технологического процесса холодной штамповки могут быть учтены при ее компьютерном моделировании? 16. Какие основные стандарты используются в электронных блоках управления («стойках») металлорежущих станков с ЧПУ? 17. Назовите программные продукты и фирмы, специализирующиеся на разработке компьютерных систем для поддержки программирования станков с ЧПУ. 18. Какие функции может иметь программное обеспечение, поставляемое производителями станков с ЧПУ? 19. В чем преимущество использования универсальных компьютерных САМ-систем, разрабатываемых «программными» фирмами? 20. Для чего используются постпроцессоры в САМ-системах моделирования технологических процессов механообработки? 21. Приведите классификацию, примеры и достоинства программного обеспечения САМ-систем различных категорий? 22. В чем достоинства и недостатки моделирования технологических процессов многоосевой механообработки? 23. В чем состоят особенности моделирования процессов скоростной механообработки? 24. Что такое технологии быстрого прототипирования? 25. Как на основе компьютерных геометрических моделей получить материальную модель? 26. В чем заключается практическое применение материальных прототипов? 27. Опишите и поясните практическую ценность технологии изготовления моделей с помощью LOM-технологий. 28. Опишите и поясните практическую ценность технологии изготовления моделей с помощью FDM-технологий. 29. Опишите и поясните практическую ценность технологии изготовления моделей с помощью SGC-технологий. 30. Опишите и поясните практическую ценность технологии изготовления моделей

методом литья под вакуумом в силиконовые формы. 31. Опишите и поясните практическую ценность технологии изготовления прототипов на 3D принтерах. 32. Опишите и поясните практическую ценность технологии изготовления послойного лазерного спекания порошковых материалов.

Критерий оценки:

Полнота ответа на поставленный вопрос, умение использовать термины, приводить примеры, делать выводы

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

При подготовке к практической работе студенту необходимо:

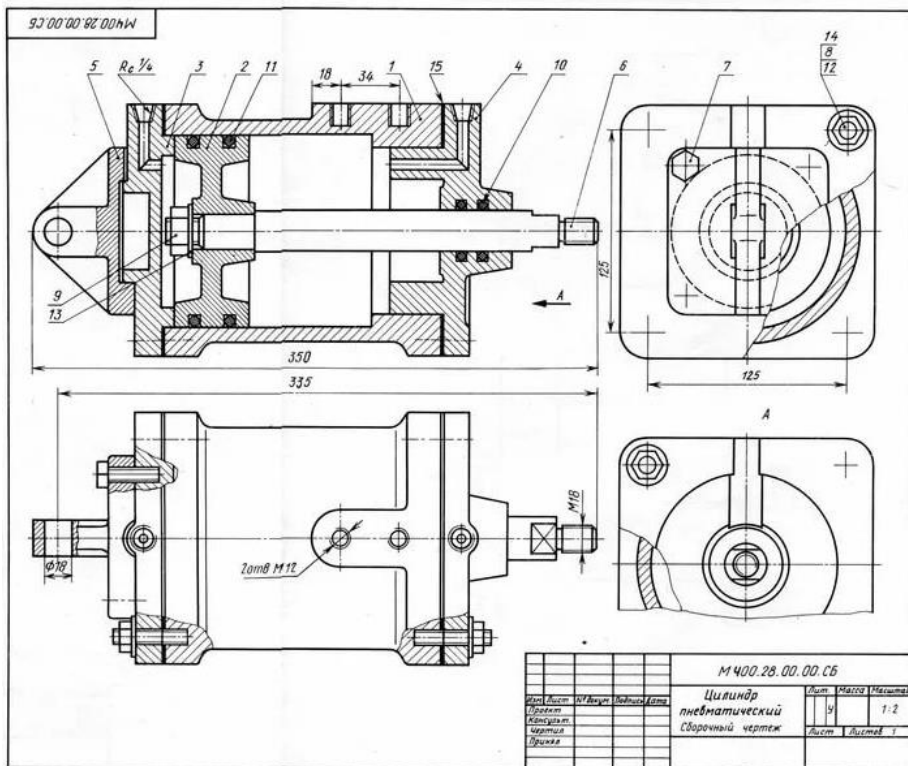
-изучить теоретический материал по теме практического занятия, используя литературу, указанную в вышеприведенной таблице,

- проверить свою готовность, используя вопросы для самоподготовки по соответствующим разделам тематического плана дисциплины,

-ознакомиться с ходом выполнения практической работы, используя методические указания, представленные ниже.

Типовое задание на практическую работу.

Разработать конструкцию «Цилиндра пневматического» по прототипу



Основные характеристики:

Длина хода 10 .. 2700 мм.

Рабочее давление 1..10 бар.

Диаметры стока: 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125.

Порядок выполнения:

Выполнить параметрический 3D прототип сборочного чертежа в контексте 3D сборки.

Создать 3D модели и чертежи деталей, входящих в сборку.

Решить задачу по минимизированию веса сборки

Критерии оценки:

Критерий	Показатель	Максимальное количество баллов
1. Степень раскрытия темы практической работы	- соответствие содержания теме практической работы; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы	15
2. Соблюдение требований по оформлению	- правильное оформление текста пояснительной записки - правильное оформление конструкторской документации,	10
3. Защита практической работы в виде собеседования	- правильность и полнота ответов, их обоснованность	5

Максимальное количество баллов, которое обучающийся может получить за выполнение практических занятий составляет 30 баллов. Баллы учитываются в процессе проведения текущего контроля.

30 баллов – оценка «отлично»;

20-29 баллов – оценка «хорошо»;

10 -19 баллов – оценка «удовлетворительно»

Менее 19 баллов – оценка «неудовлетворительно»

Студент допускается к зачету с выполненной и защищенной практической работы.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется без участия преподавателя. К самостоятельной работе относится:

- самостоятельное изучение теоретического материала;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к текущему, промежуточному и итоговому контролю (зачету с оценкой), самоконтроль.

Самостоятельная работа по дисциплине «Современные принципы и методы проектирования» осуществляется в соответствии с разделами тематического плана, приведенного в рабочей программе дисциплины в соответствии со следующей таблицей:

Виды СРС
Самостоятельное изучение теоретического материала
Подготовка к практическим занятиям
Индивидуальная творческая работа
Подготовка к промежуточному (рейтинговому) контролю
Подготовка к текущему и к итоговому контролю (зачету с оценкой)

Для самоподготовки и самоконтроля студент может воспользоваться вопросами для самоподготовки или вопросами к зачету, приведенными в УМКД. На самостоятельную работу отводится 61час.

Самостоятельная работа обучающихся без участия преподавателя это:

- самостоятельное изучение теоретического материала;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к текущему, промежуточному и итоговому контролю (зачету с оценкой), самоконтроль.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ				
1. Рекомендуемая литература				
1.1. Основная литература				
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Количество
Л1. 1	Бунаков, П.Ю.	Сквозное проектирование в T-FLEX: учебное пособие	Саратов: Профобразование, 2017	ЭБС
Л1. 2	Бунаков, П.Ю.,	Сквозное проектирование в	Саратов: Профобразование	ЭБС
Л1. 3	Горбатьюк, С.М.,	Автоматизированное проектирование	Москва: Издательский	ЭБС
1.2. Дополнительная литература				
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Количество
Л2.	Трофимов,	Интеллектуальные	Москва Вологда:	ЭБС
Л2. 2	Дворецкий, С.И.,	Моделирование систем: учебник	М.: АCADEMIA, 2009	25
2. Перечень ресурсов информационно-				
Э1	T-FLEX CAD Трёхмерное моделирование			Руководство
Э2	ЭБС НТБ ДГТУ ntb.donstu.ru			
3.1 Перечень программного обеспечения				
3.1.	T- flex 15			
3.1.	Microsoft 2016			