

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)»**

УТВЕРЖДЕНО
Директор физтех-школы
аэрокосмических технологий
С.С. Негодяев

	Рабочая программа дисциплины (модуля)
по дисциплине:	Основы инженерного проектирования
по направлению:	Электроника и нанoeлектроника
профиль подготовки:	Микро- и нанoeлектроника Физтех-школа Электроники, Фотоники и Молекулярной Физики кафедра прикладной механики
курс:	1
квалификация:	бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 2 (весенний) - Дифференцированный зачет

Аудиторных часов: 60 всего, в том числе:

лекции: 0 час.

семинары: 0 час.

лабораторные занятия: 60 час.

Самостоятельная работа: 75 час.

Всего часов: 135, всего зач. ед.: 3

Количество контрольных работ, заданий: 1

Программу составили:

Г.И. Скорик, старший преподаватель

В.С. Молчанов, преподаватель

А.В. Скрылев, преподаватель

Программа обсуждена на заседании кафедры прикладной механики 18.03.2020

Аннотация

В данном курсе студенты 1-го курса МФТИ изучают «Общие положения Единой системы конструкторской документации (ЕСКД)», «Расположение видов на чертеже», «Построение разрезов и сечений», «Разработка конструкторской документации в среде твердотельного моделирования SolidWorks в соответствии с ЕСКД».

Курс состоит из следующих крупных блоков:

- 1) Построение на миллиметровой бумаге видов, разрезов и сечений детали по ее аксонометрическому изображению.
- 2) Изучение приемов работы в среде твердотельного моделирования SolidWorks.
- 3) Изучение основных требований и рекомендаций к разработке конструкторской документации в соответствии с ЕСКД.
- 4) Квалификационная работа по созданию твердотельных моделей деталей, сборочных узлов, разработке чертежей деталей, сборочных чертежей и составлению спецификаций.

Рассматриваемые в данном курсе задания направлены на приобретение навыков твердотельного моделирования в современной системе автоматизированного проектирования, что является необходимым звеном на всех этапах практической деятельности инженера, начиная от научного исследования и написания технического задания до создания рабочей конструкторской документации.

1. Цели и задачи

Цель дисциплины

- изучение основных принципов автоматизированного проектирования технических изделий на основе стандартов ЕСКД (единая система конструкторской документации).

Задачи дисциплины

- освоение студентами базовых знаний в области образования чертежа, расположения основных и дополнительных видов;
- приобретение навыков выполнения простых и сложных разрезов, задания и обозначения разрезов и сечений на чертеже;
- приобретение навыков условного изображения резьбы на поверхностях деталей и навыков выполнения резьбовых соединений;
- освоение способов оформления чертежей по ЕСКД;
- освоение методик автоматизированного проектирования изделий в рамках закономерностей и принятых условностей по ЕСКД (единая система конструкторской документации);
- приобретение навыков трехмерного компьютерного моделирования в программном пакете Solid Works;
- развитие пространственного воображения у обучаемых.

2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи
	УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Способен анализировать поставленную задачу, намечать пути ее решения
ОПК-2 Способен использовать современные	ОПК-2.1 Способен применять современные вычислительную технику и сервисы сети Интернет в области (сфере) профессиональной деятельности

информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	ОПК-2.2 Знает и умеет применять численные математические методы и прикладное программное обеспечение для решения научных задач в профессиональной области
	ОПК-2.3 Знает основные требования информационной безопасности

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- ☐ основы образования чертежа, расположение основных и дополнительных видов;
- ☐ определение разреза и необходимость выполнения разрезов;
- ☐ возможность графического пакета Solid Works для создания двумерных чертежей и твердотельных моделей;
- ☐ стандарты ЕСКД на производство чертежей;
- ☐ интерфейс рабочих программ.

уметь:

- ☐ читать двумерные чертежи;
- ☐ выполнять основные и дополнительные виды;
- ☐ выполнять, задавать и обозначать разрезы и сечения;
- ☐ выполнять штрихование;
- ☐ грамотно проставлять разрезы;
- ☐ настраивать конфигурацию рабочего пространства в системе Solid Works;
- ☐ управлять свойствами объектов (цвет, слой, тип и толщина линий);
- ☐ управлять экранном изображением;
- ☐ работать с командами рисования объектов;
- ☐ редактировать объекты и их свойства;
- ☐ создавать двумерные чертежи технических деталей и сборочных единиц с помощью библиотеки блоков;
- ☐ создавать твердотельные модели в автоматизированном режиме;
- ☐ уметь создавать чертежи в системе Solid Works в режимах деталь, чертеж, сборка.

владеть:

- ☐ навыками самостоятельной работы;
- ☐ навыками грамотного вычерчивания и оформления чертежей;
- ☐ навыками чтения чертежей;
- ☐ навыками автоматизированного создания двумерных чертежей и твердотельных моделей.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Трудоемкость по видам учебных занятий, включая самостоятельную работу, час.			
		Лекции	Семинары	Лаборат. работы	Самост. работа
1	Традиционная графика			28	25
2	Автоматизированное проектирование в Solid Works			20	25
3	Проектная работа в системе Solid Works			12	25
Итого часов				60	75
Подготовка к экзамену		0 час.			

Общая трудоёмкость	135 час., 3 зач.ед.
--------------------	---------------------

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Семестр: 2 (Весенний)

1. Традиционная графика

Образование чертежа, Оформление чертежей по ЕСКД, Оформление сборочн. Единицы по ЕСКД

2. Автоматизированное проектирование в Solid Works

Эскизы. Элементы.Твердотельное моделирование в системе Solid Works. Создание чертежа технической детали. Создание сборочной единицы и сборочного чертежа.

3. Проектная работа в системе Solid Works

Проектная работа в системе Solid Works с элементами обратного инжиниринга.

Технические измерения, детализовка, твердотельное моделирование, создание чертежей.

5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

учебная аудитория, персональные компьютеры, проектор, задания.

6.Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Применение САД - компьютерных технологий для трехмерного пространственного моделирования и визуализации объектов при изучении общепрофессиональных дисциплин по направлению ИОП "Рациональное природопользование" . В 2 ч. Ч. 1/сост.: И. И. Филина, М. В. Рыжаков ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т), Каф. прикладной механики , М., Изд-во МФТИ, 2006

Находится на кафедре, раздается студентам на занятиях.

Применение САД - компьютерных технологий для трехмерного пространственного моделирования и визуализации объектов при изучении общепрофессиональных дисциплин по направлению ИОП "Рациональное природопользование" . В 2 ч. Ч. 1/сост.: И. И. Филина, М. В. Рыжаков ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т), Каф. прикладной механики , М., Изд-во МФТИ, 2006

Применение САД - компьютерных технологий для трехмерного пространственного моделирования и визуализации объектов при изучении общепрофессиональных дисциплин по направлению ИОП "Рациональное природопользование" . В 2 ч. Ч. 1/сост.: И. И. Филина, М. В. Рыжаков ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т), Каф. прикладной механики , М., Изд-во МФТИ, 2006

Дополнительная литература

1. Применение САД - компьютерных технологий для трехмерного пространственного моделирования и визуализации объектов при изучении общепрофессиональных дисциплин по направлению ИОП "Рациональное природопользование" . В 2 ч. Ч. 1/сост.: И. И. Филина, М. В. Рыжаков ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т), Каф. прикладной механики , М., Изд-во МФТИ, 2006

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Используется Solid Works,

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Успешное освоение курса «Основы инженерного проектирования» предполагает добросовестное посещение занятий, выполнение соответствующих заданий, а также сдачу этих заданий в определенный срок.

Для обучающихся, пропустивших по уважительной причине занятия, назначаются дополнительные занятия в конце семестра.

При подготовке можно использовать следующие материалы:

1. PMT1200-RUS Основные элементы SolidWorks Dassault Systems SolidWorks Corporation, 2012
2. PMT1202-RUS Моделирование сборок SolidWorks Dassault Systems SolidWorks Corporation, 2012
3. Дударева Н.Ю., Загайко С.А. Самоучитель SolidWorks 2006. □ СПб.: БХВ-Петербург, 2006.
4. Прерис А.М. SolidWorks 2005/2006. Учебный курс. □ СПб.: Питер, 2006.
5. Сологуб А.В., Сабирова З.А. SolidWorks 2007: Технология трехмерного моделирования. □ СПб.: БХВ-Петербург, 2007.
6. PMT1203-RUS Расширенное моделирование деталей SolidWorks Dassault Systems SolidWorks Corporation, 2012
7. Matt Lombard. SolidWorks 2013 Bible - Wiley, 2013
8. Тику Шам. Эффективная работа: SolidWorks 2006/ Пер. с англ. □ СПб.: Питер, 2007.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

по направлению:	Электроника и нанoeлектроника
профиль подготовки:	Микро- и нанoeлектроника Физтех-школа Электроники, Фотоники и Молекулярной Физики кафедра прикладной механики
курс:	1
квалификация:	бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 2 (весенний) - Дифференцированный зачет

Разработчики:

Г.И. Скорик, старший преподаватель
В.С. Молчанов, преподаватель
А.В. Скрылев, преподаватель

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи
	УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Способен анализировать поставленную задачу, намечать пути ее решения
ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	ОПК-2.1 Способен применять современные вычислительную технику и сервисы сети Интернет в области (сфере) профессиональной деятельности
	ОПК-2.2 Знает и умеет применять численные математические методы и прикладное программное обеспечение для решения научных задач в профессиональной области
	ОПК-2.3 Знает основные требования информационной безопасности

2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Основы инженерного проектирования» обучающийся должен:

знать:

- ☐ основы образования чертежа, расположение основных и дополнительных видов;
- ☐ определение разреза и необходимость выполнения разрезов;
- ☐ возможность графического пакета Solid Works для создания двумерных чертежей и твердотельных моделей;
- ☐ стандарты ЕСКД на производство чертежей;
- ☐ интерфейс рабочих программ.

уметь:

- ☐ читать двумерные чертежи;
- ☐ выполнять основные и дополнительные виды;
- ☐ выполнять, задавать и обозначать разрезы и сечения;
- ☐ выполнять штрихование;
- ☐ грамотно проставлять разрезы;
- ☐ настраивать конфигурацию рабочего пространства в системе Solid Works;
- ☐ управлять свойствами объектов (цвет, слой, тип и толщина линий);
- ☐ управлять экраным изображением;
- ☐ работать с командами рисования объектов;
- ☐ редактировать объекты и их свойства;
- ☐ создавать двумерные чертежи технических деталей и сборочных единиц с помощью библиотеки блоков;
- ☐ создавать твердотельные модели в автоматизированном режиме;
- ☐ уметь создавать чертежи в системе Solid Works в режимах деталь, чертеж, сборка.

владеть:

- ☐ навыками самостоятельной работы;
- ☐ навыками грамотного вычерчивания и оформления чертежей;
- ☐ навыками чтения чертежей;
- ☐ навыками автоматизированного создания двумерных чертежей и твердотельных моделей.

3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

3. Перечень типовых контрольных заданий, используемых для оценки знаний, умений, навыков

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы инженерного проектирования» осуществляется в форме дифференцированного зачета.

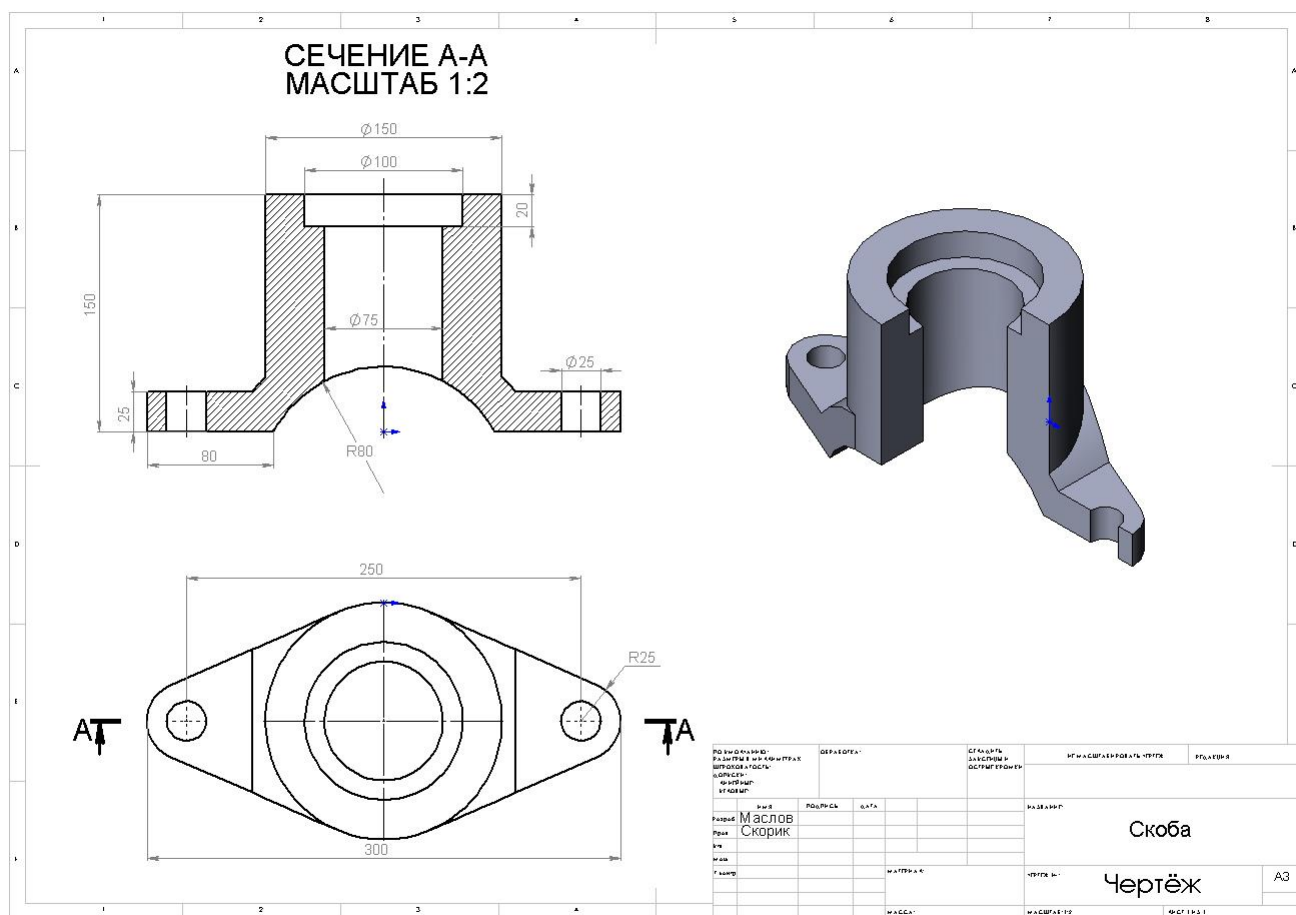
Текущий контроль осуществляется в форме устного опроса или выполнения заданий по каждой теме.

Примеры контрольных вопросов:

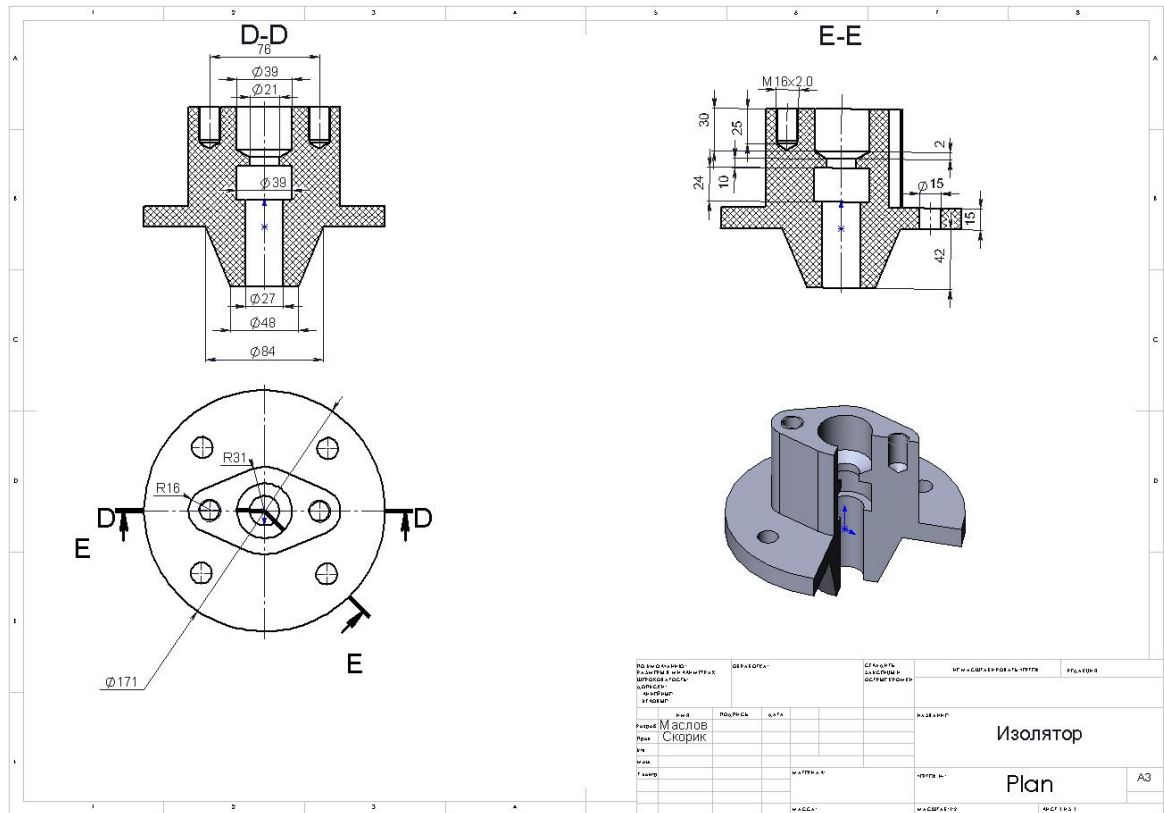
1. Разработка двумерного чертежа в системе AutoCAD. Рисование командами DRAW. Свойства объектов. Цвет, тип и толщина линий, слои. Ввод координат. Установка пиктограммы осей координат. Объектная привязка. Редактирование чертежей. Простановка размеров.
2. Создание твердотельной модели в системе AutoCAD. Типы твердотельных моделей. Анализ форм. Выбор методов моделирования (на примере корпусной детали вариант б).
3. Компьютерное проектирование в системе SolidWorks. Интерфейс программы. Новые технологии. Режим: Деталь, чертеж, сборка.
4. Создание модели. вала с винтовой прямоугольной нарезкой в системе SolidWorks

Примеры практических заданий по AutoCAD и SolidWorks:

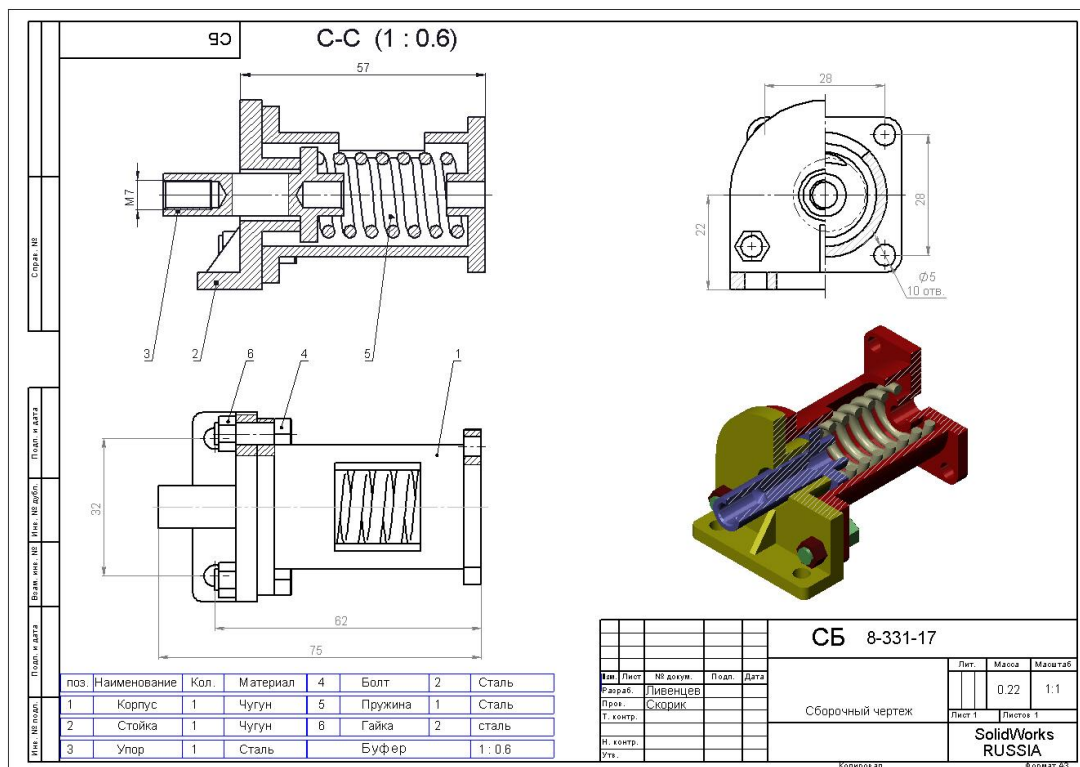
1. Создание модели в SolidWorks (режимы: деталь, чертеж).



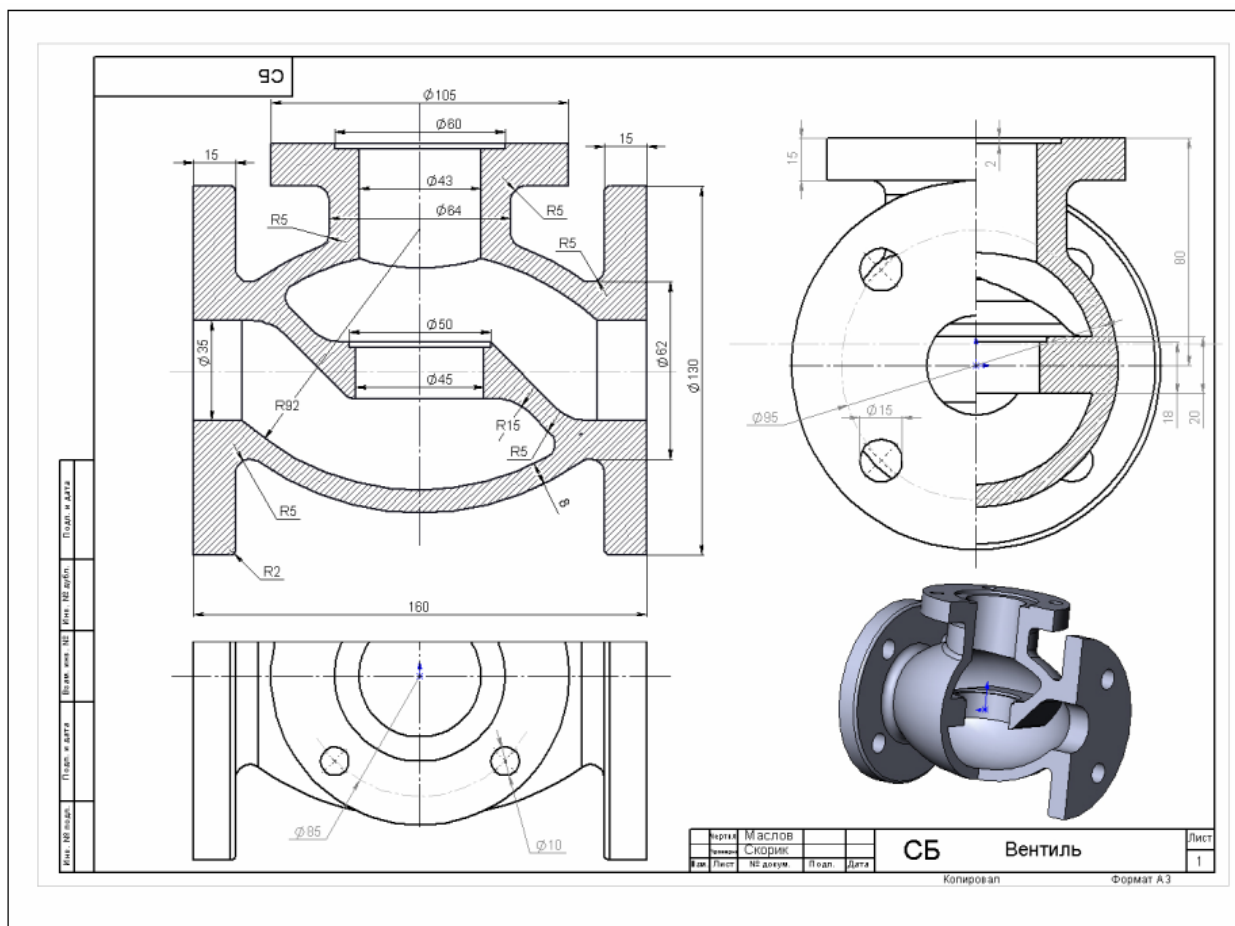
2.Создание модели в SolidWorks (режимы: деталь, чертеж).



3. Моделирование сборки (режим: деталь, сборка, чертеж).



4.Создание модели в SolidWorks (режим деталь, чертеж).



Оценка «отлично (10)» выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины, а также учитываются результаты сдачи каждой темы;

оценка «отлично (9)» выставляется студенту, показавшему систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины, а также учитываются результаты сдачи каждой темы;

оценка «отлично (8)» выставляется студенту, показавшему систематизированные, знания учебной программы, а также учитываются результаты сдачи каждой темы;

оценка «хорошо (7)» выставляется студенту по результатам сданных тем, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;

оценка «хорошо (6)» выставляется студенту по результатам сданных тем, если он знает материал, по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе много неточностей;

оценка «хорошо (5)» выставляется студенту по результатам сданных тем, если он знает материал экзаменационного билета, излагает его, умеет применять полученные знания на практике, не допускает в ответе грубых ошибок;

оценка «удовлетворительно (4)» выставляется студенту по результатам сданных тем, а также, если во время ответа он показал фрагментарный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения;

оценка «удовлетворительно (3)» выставляется студенту по результатам сданных тем, а также, если во время ответа он показал разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

оценка «неудовлетворительно (2-1)» выставляется студенту по результатам контрольных по результатам сданных тем, а также, если во время ответа, он показал, что не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Порядок проведения дифференцированного зачета:

Дифференцированный зачет проводится по итогам текущей успеваемости: по результатам сдачи работы по каждой теме. Если результатом выполнения лабораторной работы является оценка неудовлетворительно или оценка отсутствует по уважительной причине, обучающемуся назначается дополнительное время, в течение которого он должен выполнить задание по пропущенной теме.