

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Средства визуализации деловой информации

направление подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

Направленность программы

Прикладная информатика в бизнесе

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт: Энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра: Информационных технологий

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 922
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель: канд.техн.наук, доц. Стремнев А.Ю. (А.Ю.Стремнев)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«30» 04 2021 г., протокол № 6

И.о. зав. кафедрой: канд.техн.наук Старченко Д.Н. (Д.Н. Старченко)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
информационных технологий

И.о. зав. кафедрой: канд.техн.наук Старченко Д.Н. (Д.Н. Старченко)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

«30» 04 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«20» 05 2021 г., протокол № 9

Председатель: канд.техн.наук, доц. Семернин А.Н. (А.Н. Семернин)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные компетенции	ПК-1. Способность разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение	ПК-1.1. Использует принципы, методы и средства выполнения работ по разработке и адаптации программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности ПК-1.2. Выполняет работы по разработке и адаптации программного обеспечения при решении задач профессиональной деятельности ПК-1.3. Решает задачи профессиональной деятельности путем разработки и адаптации программного обеспечения	<p style="text-align: center;">06.001 Программист</p> <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение ПО СВДИ, состав и структуру ПО СВДИ общего типа, виды ПО СВДИ; - классификация ПО СВДИ по методам решения проектируемых задач; - основные компоненты ПО СВДИ в соответствии с видами обеспечения; - типовую логическую схему проектирования; - структурные подсистемы ПО СВДИ и их свойства; - назначение основных видов математического обеспечения ПО СВДИ; - общую структуру моделей деталей и сборок в ПО СВДИ; - общую схему и базовые объекты интерфейса прикладного программирования ПО СВДИ <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с проектами ПО СВДИ; - формировать структуру сборки из деталей и узлов; - накладывать на компоненты моделей ПО СВДИ сборочные зависимости; - моделировать в ПО СВДИ стандартные разъемные и неразъемные соединения, а также кинематические передачи; - работать с параметрами в моделях деталей и сборок, выполнять экспорт и импорт параметров; - создавать параметризованные и табличные детали; - ориентироваться в пользовательском интерфейсе современных ПО СВДИ; - использовать рабочие элементы в объемном моделировании; - создавать объемные элементы на основе выдавливания и вращения эскизов; - создавать и настраивать

			конструктивные элементы моделей
	ПК-2. Способность принимать участие во внедрении информационных систем	ПК-2.1. Использует принципы, методы и средства выполнения работ по внедрению и сопровождению информационных систем для решения задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий ПК-2.2. Выполняет работы по внедрению и сопровождению информационных систем при решении задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий ПК-2.3. Решает задачи профессиональной деятельности путем внедрения и сопровождения информационных систем	06.001 Программист 06.015 Специалист по информационным системам В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: - механизмы генерирования конструкторской документации в ПО СВДИ; - структуру сред подготовки схем сборки-разборки и фотореалистичной визуализации в ПО СВДИ Уметь: - выполнять статичную и динамическую визуализацию моделей в ПО СВДИ; - настраивать перемещения объектов и анимационные последовательности при визуализации моделей в ПО СВДИ; - создавать чертежные виды, спецификации и необходимую аннотацию средствами ПО СВДИ; - реализовывать пользовательский интерфейс ПО СВДИ; - создавать и редактировать эскизы, накладывая на них необходимые геометрические и размерные зависимости Иметь навыки: - приемов настройки освещения, параметров сцены, материалов при визуализации моделей в ПО СВДИ; - механизмов настройки стилей, шаблонов и стандартов в ПО СВДИ

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-1

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Отраслевые информационные ресурсы
2.	Мировые информационные ресурсы
3.	Средства визуализации деловой информации

2. Компетенция ПК-2

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Информационный менеджмент
2	Управление жизненным циклом информационных систем
3	Средства визуализации деловой информации
4	Производственная проектная практика
5	Производственная преддипломная практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зач. единиц, 72 часа.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки.

Форма промежуточной аттестации зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины, час	72	72
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	34	34
лекции	16	16
лабораторные	16	16
практические	0	0
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	38	38
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	38	38
Экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 4 Семестр 8

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1. Понятие о ПО СВДИ. Эскизы					
	<p>Определение ПО СВДИ. Состав и структура ПО СВДИ общего типа, виды ПО СВДИ. Классификация ПО СВДИ по методам решения проектируемых задач. Основные компоненты ПО СВДИ в соответствии с видами обеспечения. Интеграция ПО СВДИ с автоматизированными производственными системами. Типовая логическая схема проектирования. Структурные подсистемы ПО СВДИ и их свойства. Математическое моделирование в проектировании. Назначение и возможности современных ПО СВДИ. Пользовательский интерфейс современной ПО СВДИ. Основные принципы моделирования в ПО СВДИ. Анатомия модели и сборки в браузере современной ПО СВДИ. Свойства детали и сборки в ПО СВДИ. Создание и редактирование шаблонов в ПО СВДИ. Работа с проектами ПО СВДИ. Создание эскизов в ПО СВДИ. Эскизные зависимости. Образмеривание эскизов. Редактирование эскизов. Размещение эскизов на различных эскизных плоскостях. Работа с эскизными плоскостями.</p>	2		2	4
2. Рабочие и конструктивные элементы моделирования в ПО СВДИ					
	<p>Создание объектов на основе выдавливания и вращения эскизов. Рабочие плоскости, оси, точки: создание и использование. Создание и настройка конструктивных элементов (отверстия, фаски, сопряжения, резьбы, оболочки, разрезы, формы сдвига по траектории, формы по сечениям). Работа с экземплярами (копии, массивы, симметричные объекты).</p>	2		2	4
3. Параметризация в ПО СВДИ					
	<p>Работа с параметрами модели в ПО СВДИ. Использование функций и выражений. Пользовательские параметры. Внешние параметры. Импорт и экспорт параметров. Параметризация деталей. Табличные детали. Производные компоненты.</p>	2		2	4

4. Сборки и библиотеки компонент в ПО СВДИ					
	Вставка деталей и узлов в сборки. Создание деталей и узлов в контексте сборки. Позиционирование компонент в сборке. Наложение сборочных зависимостей. Адаптивные компоненты сборок. Инструменты браузера сборки. Анализ пересечений в сборках. Вставка библиотечных объектов в сборки. Создание пользовательских библиотек и публикация объектов в библиотеки. Редактирование библиотек деталей.	2		2	5
5. Инженерные расчеты в ПО СВДИ					
	Моделирование резьбовых соединений в ПО СВДИ. Моделирование рамных конструкций. Моделирование кинематических передач (зубчатых, ременных, цепных). Моделирование шпоночных и шлицевых соединений. Моделирование пружин и кулачковых механизмов. Моделирование сварных соединений.	2		2	5
6. Подготовка конструкторской документации в ПО СВДИ					
	Механизмы генерирования конструкторской документации в ПО СВДИ. Работа со стандартами, настройка стилей. Создание чертежных видов и их настройка. Добавление аннотации (размеров, условных обозначений, рабочих элементов). Создание и редактирование спецификаций.	2		2	4
7. Визуализация в ПО СВДИ					
	Структура среды подготовки схем сборки-разборки в ПО СВДИ. Настройка перемещений объектов и анимационных последовательностей. Структура среды фотореалистичной визуализации в ПО СВДИ. Настройка освещения, параметров сцены, материалов. Статичная и динамическая визуализация.	2		2	4
8. Интерфейс прикладного программирования ПО СВДИ					
	Общая схема и базовые объекты интерфейса прикладного программирования (ИПП) ПО СВДИ. Реализация моделирования геометрии средствами ИПП. Реализация моделирования сборок средствами ИПП. Работа с параметрами средствами ИПП. Реализация пользовательского интерфейса ПО СВДИ.	2		2	8
	ВСЕГО	16		16	38

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Не предусмотрено учебным планом

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 8				
1	Понятие о ПО СВДИ. Эскизы	Понятие о ПО СВДИ. Эскизы	2	3
2	Рабочие и конструктивные элементы моделирования в ПО СВДИ	Рабочие и конструктивные элементы моделирования в ПО СВДИ	2	3
3	Параметризация в ПО СВДИ	Параметризация в ПО СВДИ	2	3
4	Сборки и библиотеки компонент в ПО СВДИ	Сборки и библиотеки компонент в ПО СВДИ	2	4
5	Инженерные расчеты в ПО СВДИ	Инженерные расчеты в ПО СВДИ	2	4
6	Подготовка конструкторской документации в ПО СВДИ	Подготовка конструкторской документации в ПО СВДИ	2	3
7	Визуализация в ПО СВДИ	Визуализация в ПО СВДИ	2	3
8	Интерфейс прикладного программирования ПО СВДИ	Интерфейс прикладного программирования ПО СВДИ	2	6
ИТОГО:			16	29

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрено учебным планом

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

Компетенция ПК-1. Способность разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-1.1., ПК-1.2., ПК-1.3.	Собеседование, защита лабораторной работы, тестовый контроль, устный опрос, зачет

Компетенция ПК-2. Способность принимать участие во внедрении информационных систем

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.1., ПК-2.2., ПК-2.3.	Собеседование, защита лабораторной работы, тестовый контроль, устный опрос, зачет

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена / дифференцированного зачета / зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Лабораторная работа №1. Понятие о ПО СВДИ. Эскизы (ПК-1.1)	<ol style="list-style-type: none">1. Определение ПО СВДИ. Состав и структура ПО СВДИ общего типа, виды ПО СВДИ. Классификация ПО СВДИ по методам решения проектируемых задач.2. Основные компоненты ПО СВДИ в соответствии с видами обеспечения. Интеграция ПО СВДИ с автоматизированными производственными системами.3. Типовая логическая схема проектирования. Структурные подсистемы ПО СВДИ и их свойства. Математическое моделирование в проектировании.4. Назначение и возможности современных ПО СВДИ. Пользовательский интерфейс современной ПО СВДИ. Основные принципы моделирования в ПО СВДИ.5. Анатомия модели и сборки в браузере современной ПО СВДИ. Свойства детали и сборки в ПО СВДИ.6. Создание и редактирование шаблонов в ПО СВДИ. Работа с проектами ПО СВДИ.7. Создание эскизов в ПО СВДИ. Эскизные зависимости.8. Образмеривание эскизов. Редактирование эскизов.9. Размещение эскизов на различных эскизных плоскостях. Работа с эскизными плоскостями.
2	Лабораторная работа №2.	<ol style="list-style-type: none">10. Создание объектов на основе выдавливания и вращения эскизов.

	Рабочие и конструктивные элементы моделирования в ПО СВДИ (ПК-1.1)	<p>11. Рабочие плоскости, оси, точки: создание и использование.</p> <p>12. Создание и настройка конструктивных элементов (отверстия, фаски, сопряжения, резьбы, оболочки, разрезы, формы сдвига по траектории, формы по сечениям). Работа с экземплярами (копии, массивы, симметричные объекты).</p>
3	Лабораторная работа №3. Параметризация в ПО СВДИ (ПК-1.1)	<p>13. Работа с параметрами модели в ПО СВДИ. Использование функций и выражений.</p> <p>14. Пользовательские параметры. Внешние параметры. Импорт и экспорт параметров.</p> <p>15. Параметризация деталей. Табличные детали. Производные компоненты.</p>
4	Лабораторная работа №4. Сборки и библиотеки компонент в ПО СВДИ (ПК-1.1)	<p>16. Вставка деталей и узлов в сборки. Создание деталей и узлов в контексте сборки.</p> <p>17. Позиционирование компонент в сборке. Наложение сборочных зависимостей.</p> <p>18. Адаптивные компоненты сборок. Инструменты браузера сборки.</p> <p>19. Анализ пересечений в сборках.</p> <p>20. Вставка библиотечных объектов в сборки. Создание пользовательских библиотек и публикация объектов в библиотеки. Редактирование библиотек деталей.</p>
5	Лабораторная работа №5. Инженерные расчеты в ПО СВДИ (ПК-2.1)	<p>21. Моделирование резьбовых соединений в ПО СВДИ.</p> <p>22. Моделирование рамных конструкций.</p> <p>23. Моделирование кинематических передач (зубчатых, ременных, цепных).</p> <p>24. Моделирование шпоночных и шлицевых соединений.</p> <p>25. Моделирование пружин и кулачковых механизмов.</p> <p>26. Моделирование сварных соединений.</p>
6	Лабораторная работа №6. Подготовка конструкторской документации в ПО СВДИ (ПК-2.1)	<p>27. Механизмы генерирования конструкторской документации в ПО СВДИ.</p> <p>28. Работа со стандартами, настройка стилей.</p> <p>29. Создание чертежных видов и их настройка.</p> <p>30. Добавление аннотации (размеров, условных обозначений, рабочих элементов).</p> <p>31. Создание и редактирование спецификаций.</p>
7	Лабораторная работа №7. Визуализация в ПО СВДИ (ПК-2.1)	<p>32. Структура среды подготовки схем сборки-разборки в ПО СВДИ.</p> <p>33. Настройка перемещений объектов и анимационных последовательностей.</p> <p>34. Структура среды фотореалистичной визуализации в ПО СВДИ.</p> <p>35. Настройка освещения, параметров сцены, материалов.</p> <p>36. Статичная и динамическая визуализация.</p>
8	Лабораторная работа №8. Интерфейс прикладного программирования ПО СВДИ (ПК-2.1)	<p>37. Общая схема и базовые объекты интерфейса прикладного программирования ПО СВДИ.</p> <p>38. Реализация моделирования геометрии средствами интерфейса прикладного программирования.</p> <p>39. Реализация моделирования сборок средствами интерфейса прикладного программирования.</p> <p>40. Работа с параметрами средствами интерфейса прикладного программирования.</p> <p>41. Реализация пользовательского интерфейса ПО СВДИ.</p>

**5.2.2. Перечень контрольных материалов
для защиты курсового проекта/ курсовой работы**
Не предусмотрено учебным планом

**5.3. Типовые контрольные задания (материалы)
для текущего контроля в семестре**

Текущий контроль знаний студентов осуществляется при выполнении и защите лабораторных работ, прохождении тестов, промежуточная аттестация – в ходе сдачи зачета.

Защита **лабораторной работы** предполагает демонстрацию студентом результатов выполнения заданий, а именно отчета и необходимых файлов. Примерные варианты заданий приведены в следующей таблице.

Образцы тестовых вопросов и заданий к лабораторным работам приведены ниже.

Образцы тестовых вопросов

По индикатору достижения компетенции **ПК-1.1:**

Что из перечисленного не относится к объемным элементам параметрической трехмерной геометрии?

- Элемент спецификации
- Элемент "по траектории"
- Элемент "по сечениям"

По индикатору достижения компетенции **ПК-1.2:**

Какие инструменты не относятся к средствам визуализации сцены в трехмерном моделировании?

- Настройки пользовательского интерфейса
- Настройки материалов
- Настройка освещения

По индикатору достижения компетенции **ПК-1.3:**

Что из перечисленного не относится к проекционным видам на чертежах?

- Размер диаметр (радиус)
- Сечение (разрез)
- Вид по стрелке

По индикатору достижения компетенции **ПК-2.1:**

Какие объекты образуют сборку в параметрическом трехмерном моделировании?

- Детали и узлы
- Эскизы и схемы
- Чертежи и спецификации

По индикатору достижения компетенции **ПК-2.2:**

Укажите рабочие элементы параметрического трехмерного моделирования?

- Плоскости, оси, точки

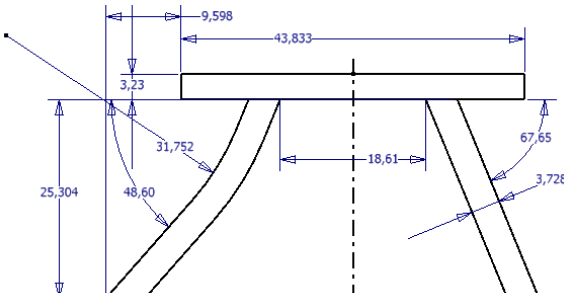
- Направления, скругления, сопряжения
- Виды, разрезы, пунктиры

По индикатору достижения компетенции **ПК-2.3:**

Каково назначение интерфейса прикладного программирования в трехмерном моделировании?

- Реализация пользовательских задач на основе программных компонент базовой системы
- Устранение ошибок штатных средств базовой системы
- Проверка функционирования программных компонент базовой системы

Образцы заданий к лабораторным работам

№	Тема лабораторной работы	Задание
1	Лабораторная работа №1. Понятие о ПО СВДИ. Эскизы (ПК-1.2)	<p>1. В среде ПО СВДИ выполнить эскиз в соответствии с вариантом, добившись фиксации формы и размеров с помощью геометрических и размерных зависимостей (незафиксированные степени свободы приводятся в варианте).</p>  <p><i>Вариант эскиза ("стол") – 2 степени свободы (осевая линия)</i></p> <p>Условные обозначения в эскизе: мм, mm – миллиметры, град, deg – градусы, бр, ul – безразмерная величина. Файл детали с построенным эскизом сохранить.</p> <p>2. Подготовить отчет, содержащий:</p> <ul style="list-style-type: none"> – готовый эскиз со всеми размерными зависимостями; – сведения о геометрических зависимостях для любых трех элементов эскиза. <p>3. Представить к защите:</p> <ul style="list-style-type: none"> – отчет; – проект ПО СВДИ, содержащий модель детали с выполненным эскизом.
2	Лабораторная работа №2. Рабочие и конструктивные элементы моделирования в ПО СВДИ (ПК-1.2)	<p>1. В среде ПО СВДИ создать трехмерную модель детали в соответствии с вариантом.</p>

№	Тема лабораторной работы	Задание
		 <p>2. Подготовить отчет, содержащий:</p> <ul style="list-style-type: none"> – изображение готовой модели с позициями-выносками объектов построения верхнего уровня структуры; – структуру Браузера для модели детали. <p>3. Представить к защите:</p> <ul style="list-style-type: none"> – отчет; – проект ПО СВДИ, содержащий модель детали.
3	Лабораторная работа №3. Параметризация в ПО СВДИ (ПК-1.3)	<p>1. Создать новый проект ПО СВДИ и сохранить в нем модель, созданную в лабораторной работе № 2.</p> <p>2. В файле модели создать один пользовательский параметр.</p> <p>3. Для файла модели в проекте создать связанный файл электронных таблиц с двумя пользовательскими параметрами, один из которых имеет угловую размерность, другой – линейную.</p> <p>4. Связать три размера (параметра) модели с созданными пользовательскими параметрами.</p> <p>5. Создать параметрическую зависимость между двумя размерами (параметрами) модели, один из которых связан с пользовательским параметром.</p> <p>6. Сохранить копию файла детали и на ее основе создать табличную деталь. В качестве параметров использовать три любые параметра детали. Предусмотреть три конфигурации детали.</p> <p>7. Создать в проекте файл сборки и поместить в него один экземпляр параметризованной детали (п. 1-5) и три конфигурации табличной (п. 6). Проверить возможность редактирования параметров всех деталей сборки.</p> <p>8. Представить к защите работы:</p> <p>а) проект ПО СВДИ, содержащий:</p> <ul style="list-style-type: none"> – файл детали, имеющий связь с файлом электронных таблиц; – файл электронных таблиц с параметрами; – файл табличной детали с вариантами конфигурации; – файл сборки с параметризованной и табличными деталями; <p>б) отчет, содержащий:</p> <ul style="list-style-type: none"> – таблицу параметров для файла детали, имеющей связь с электронной таблицей; – изображение модели детали с эскизами, содержащими размеры с заданными пользовательскими параметрами и параметрами из электронной таблицы;

№	Тема лабораторной работы	Задание
		<ul style="list-style-type: none"> – окно редактирования параметрического ряда файла табличной детали; – структуру (браузер) модели сборки со всеми добавленными компонентами.
4	<p>Лабораторная работа №4. Сборки и библиотеки компонент в ПО СВДИ (ПК-1.3)</p>	<p>1. Используя схему сборочной единицы с указанными независимыми размерами создать ее модель в отдельном проекте ПО СВДИ.</p>  <p>Для модели:</p> <ul style="list-style-type: none"> – указанные независимые размеры объявить пользовательскими параметрами; – неуказанные размеры связать параметрически с указанными не-зависимыми размерами; – предусмотреть корректное изменение сборки при варьировании пользовательских параметров. <p>2. Для одной из ключевых сборочных зависимостей предусмотреть варьирование. Создать для него демонстрационный видеоролик.</p> <p>3. Поместить в отчет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – изображение модели сборки и состав Браузера для нее; – таблицу параметров и схему размерных параметров (параметров модели) для всех деталей сборки и самой сборки; – перечень сборочных зависимостей с указанием связываемых элементов (варьируемую зависимость выделить). <p>4. Представить к защите:</p> <ul style="list-style-type: none"> – отчет; – проект ПО СВДИ, содержащий модель детали.
5	<p>Лабораторная работа №5. Инженерные расчеты в ПО СВДИ (ПК-2.2)</p>	<p>1. Используя специальные инженерные модули, в соответствии с вариантом создать проект ПО СВДИ, включающий четыре сборки:</p> <ul style="list-style-type: none"> – болтового соединения по схеме:  <p>две детали и два резьбовых соединения (сквозное – по отверстию F и глухое – по отверстию E), величины параметров: A=160 мм, B=50 мм, C=40 мм, D=20 мм, E=18 мм, F=28 мм, G=35 мм, H=18 мм, J=48 мм.</p>

№	Тема лабораторной работы	Задание
		<p>– цилиндрического зубчатого зацепления, включающего зубчатую пару и базовую деталь. Оси зубчатых колес в модели сборки совместить с базовой деталью. С помощью вариации зависимости привести передачу в движение. Параметры зубчатой пары: передаточное отношение 2, межосевое расстояние 150 мм, модуль 1,5 мм.</p> <p>– шпоночного соединения, включающего 2 цилиндрические детали ("вал" и "колесо") с пазами и собственно шпонку. Диаметр детали-"вал" 30 мм.</p> <p>– калькулятора допусков и посадок, выполнить подбор посадки, отвечающей приведенным условиям: номинал 16 мм, квалитет вала 9, квалитет отверстия 7, допуск в системе отверстия, максимальный зазор 0,15 мм.</p> <p>2. Представить к защите:</p> <p>– отчет, содержащий задание, структуру браузера каждой из сборок и окна генераторов;</p> <p>– проект ПО СВДИ, включающий сборку с генерированными компонентами.</p>
6	<p>Лабораторная работа №6. Подготовка конструкторской документации в ПО СВДИ (ПК-2.2)</p>	<p>1. В проекте сборки из лабораторной работы № 4 создать:</p> <p>1.1. Сборочный чертеж, который должен содержать:</p> <p>а) изображение сборочной единицы, дающее представление о расположении и взаимной связи составных частей, соединяемых по данному чертежу, и обеспечивающее возможность осуществления сборки и контроля сборочной единицы.</p> <p>б) размеры, предельные отклонения и другие параметры и требования, которые должны быть выполнены или проконтролированы по данному сборочному чертежу.</p> <p>в) указания о характере сопряжения и методах его осуществления, если точность сопряжения обеспечивается не заданными предельными отклонениями размеров, а подбором, пригонкой и т. п., а также указания о выполнении неразъемных соединений (сварных, паяных и др.);</p> <p>г) номера позиций составных частей, входящих в изделие;</p> <p>д) габаритные размеры изделия;</p> <p>е) установочные, присоединительные и другие необходимые справочные размеры:</p> <p>– координаты расположения, размеры с предельными отклонениями элементов, служащих для соединения с сопрягаемыми изделиями;</p> <p>– другие параметры, например, для зубчатых колес, служащих элементами внешней связи, модуль, количество и направление зубьев;</p> <p>ж) техническую характеристику изделия (при необходимости).</p> <p>1.2. Рабочий чертеж одной из деталей сборки.</p> <p>2. Представить к защите:</p> <p>– отчет, содержащий созданную техническую документацию (чертеж сборки со спецификацией и чертеж одной из деталей);</p> <p>– файлы технической документации и проект ПО СВДИ, содержащий спроектированное изделие.</p>
7	Лабораторная работа №7.	1. В среде ПО СВДИ создать проект, выполнив следующие

№	Тема лабораторной работы	Задание
	Визуализация в ПО СВДИ (ПК-2.3)	<p>действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> – создать модель сборки, содержащую не менее трех деталей; – для каждой детали задать различные параметры материала поверхности; – связать детали сборочными зависимостями; – для созданной модели в среде визуализации настроить не менее одной точки наблюдения (камеры), пользовательский стиль сцены и условия освещения с не менее чем двумя источниками света; – выполнить статическую визуализацию; – для созданной модели в среде визуализации настроить анимации следующих типов (не менее одной на каждый тип): камеры, сборочных зависимостей, прозрачности компонент, движения компонент; – выполнить динамическую визуализацию продолжительностью не менее 5 с. <p>2. Подготовить отчет, содержащий:</p> <ul style="list-style-type: none"> – аннотированное (по деталям и сборочным зависимостям) изображение модели с браузером сборки; – развернутую структуру шкалы анимации; – окно настройки одной из анимаций камеры; – окно настройки одной из анимаций сборочных зависимостей; – окно настройки одной из анимаций прозрачности компонент; – окно настройки одной из анимаций движения компонент. <p>3. Представить к защите:</p> <ul style="list-style-type: none"> – отчет; – проект ПО СВДИ, содержащий модель сборки и условия визуализации; – выходные файлы статической и динамической визуализации.
8	Лабораторная работа №8. Интерфейс прикладного программирования ПО СВДИ (ПК-2.3)	<p>1. В среде ПО СВДИ создать проект, содержащий панель инструментов, выполняющую следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> – добавление в сборку экземпляра готовой модели детали с возможностью интерактивного задания ее параметров пользователем в процессе вставки; – добавление в сборку модели детали, конструктивные элементы которой (не менее двух) создаются (с заданием геометрических параметров) в процессе вставки; – создание сборочной зависимости выбираемого пользователем типа по выбираемым элементам между добавленными в сборку деталями; – удаление из сборки выбираемой пользователем детали. – определение количества деталей в сборке. <p>2. Поместить в отчет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – аннотированное изображение создаваемой в проекте ПО СВДИ панели инструментов; – листинг программного модуля для создания панели инструментов; – листинги программных модулей, описывающих функциональность кнопок панели создаваемой панели инструментов (для пользовательских форм приводятся их

№	Тема лабораторной работы	Задание
		аннотированные схемы и листинги модулей обработчиков); – аннотированные изображения (схемы) моделей деталей, создаваемых и используемых в проекте (приводятся структуры браузеров, эскизы и конструктивные элементы с отображенными именами параметров); – аннотированное изображение примера модели сборки, созданной в проекте (приводится структура браузера, указывается расположение сборочных зависимостей); – руководство пользователя. 3. Представить к защите: – отчет; – проект А1, содержащий программные модули, необходимые модели и файлы данных.

В процессе демонстрации результатов студенту может быть предложено ответить на несколько вопросов, связанных с тематикой работы. Полные перечни контрольных вопросов приведены в методических указаниях

Критерии оценивания лабораторной работы.

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знать: - определение ПО СВДИ, состав и структуру ПО СВДИ общего типа, виды ПО СВДИ; - классификация ПО СВДИ по методам решения	Обучающийся знает возможности и границы применения описываемых технологий; объясняет методы решения задач по изученным разделам; знает: определение ПО СВДИ, состав и структуру ПО СВДИ общего типа, виды ПО СВДИ; классификация ПО СВДИ по методам решения проектируемых задач; основные компоненты ПО СВДИ в соответствии с видами обеспечения;

<p>проектируемых задач; - основные компоненты ПО СВДИ в соответствии с видами обеспечения; - типовую логическую схему проектирования; - структурные подсистемы ПО СВДИ и их свойства; - назначение основных видов математического обеспечения ПО СВДИ; - общую структуру моделей деталей и сборок в ПО СВДИ; - общую схему и базовые объекты интерфейса прикладного программирования ПО СВДИ</p>	<p>типовую логическую схему проектирования структурные подсистемы ПО СВДИ и их свойства; назначение основных видов математического обеспечения ПО СВДИ; общую структуру моделей деталей и сборок в ПО СВДИ общую схему и базовые объекты интерфейса прикладного программирования ПО СВДИ</p> <p>Знание основных закономерностей, соотношений, принципов</p> <p>Объем освоенного материала</p> <p>Полнота ответов на вопросы</p> <p>Четкость изложения и интерпретации знаний</p>
<p>Уметь: - работать с проектами ПО СВДИ; - формировать структуру сборки из деталей и узлов; накладывать на компоненты моделей ПО СВДИ сборочные зависимости; - моделировать в ПО СВДИ стандартные разъемные и неразъемные соединения, а также кинематические передачи; - работать с параметрами в моделях деталей и сборок, выполнять экспорт и импорт параметров; - создавать параметризованные и табличные детали; ориентироваться в пользовательском интерфейсе современных ПО СВДИ; - использовать рабочие элементы в объемном моделировании; создавать объемные элементы на основе выдавливания и вращения эскизов; - создавать и настраивать конструктивные элементы</p>	<p>Грамотно использует инструментарий; самостоятельно может разработать предложения по обоснованному выбору варианта решения задачи; умеет: моделировать в ПО СВДИ стандартные разъемные и неразъемные соединения, а также кинематические передачи; работать с параметрами в моделях деталей и сборок, выполнять экспорт и импорт параметров работать с проектами ПО СВДИ; ориентироваться в пользовательском интерфейсе современных ПО СВДИ; использовать рабочие элементы в объемном моделировании; создавать объемные элементы на основе выдавливания и вращения эскизов; создавать и настраивать конструктивные элементы моделей</p> <p>Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий</p> <p>Умение проверять решение и анализировать результаты</p> <p>Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий</p>
<p>Знать: - механизмы генерирования конструкторской документации в ПО СВДИ; структуру сред подготовки схем сборки-разборки и</p>	<p>Обучающийся знает возможности и границы применения описываемых технологий; объясняет методы решения задач по изученным разделам; знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> • структурные подсистемы ПО СВДИ и их свойства; • назначение основных видов математического обеспечения ПО СВДИ;

фотореалистичной визуализации в ПО СВДИ	• общую структуру моделей деталей и сборок в ПО СВДИ
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять статичную и динамическую визуализацию моделей в ПО СВДИ; - настраивать перемещения объектов и анимационные последовательности при визуализации моделей в ПО СВДИ; - создавать чертежные виды, спецификации и необходимую аннотацию средствами ПО СВДИ; - реализовывать пользовательский интерфейс ПО СВДИ; - создавать и редактировать эскизы, накладывая на них необходимые геометрические и размерные зависимости 	<p>Может использовать инструментарий; выполняет действия по установленной методике; умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> создавать чертежные виды, спецификации и необходимую аннотацию средствами ПО СВДИ; реализовывать пользовательский интерфейс ПО СВДИ; создавать и редактировать эскизы, накладывая на них необходимые геометрические и размерные зависимости формировать структуру сборки из деталей и узлов; накладывать на компоненты моделей ПО СВДИ сборочные зависимости; создавать параметризованные и табличные детали
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
<p>Иметь навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемов настройки освещения, параметров сцены, материалов при визуализации моделей в ПО СВДИ; - механизмов настройки стилей, шаблонов и стандартов в ПО СВДИ 	<p>Самостоятельно может сформулировать модель для решения задач по изученным разделам и предложить метод ее решения; самостоятельно и в полном объеме реализует выбранную методику;</p> <p>имеет навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • механизмов реализации геометрии деталей и сборок средствами интерфейса прикладного программирования ПО СВДИ
	Объем выполненных заданий
	Качество выполнения трудовых действий
	Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их

			использует	получить и использовать
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Освоение методик - умение решать практические задачи, выполнять типовые задания	Не умеет решать практические задачи, выполнять типовые задания	С дополнительной помощью может решать практические задачи, выполнять типовые задания, допускает ошибки	Допускает неточности при решении практических задач и выполнении типовых заданий	Грамотно использует методики, умеет решать все практические задачи, выполнять все типовые задания
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	Не умеет использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	С дополнительной помощью может выполнить выбор методики решения задач. При выполнении заданий допускает ошибки	Умеет использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, допускает неточности при выполнении заданий	Самостоятельно может сделать выбора методики решения задач, выполняет все задания без ошибок
Умение проверять решение и анализировать результаты	Не умеет проверять решение и анализировать результаты	Проверяет решение, с дополнительной помощью может анализировать результаты	Проверяет решение в достаточном объеме, при анализе результатов допускает неточности	Обладает твердыми умениями проверки решения и анализа результатов
Умение качественно оформлять	Не умеет качественно оформлять	Выполняет поясняющие схемы и рисунки	Выполняет оформление решения задач и	Качественно и на высоком уровне оформляет решение

(презентовать) решение задач и выполнения заданий	(презентовать) решение задач и выполнения заданий	небрежно и с ошибками	выполнения заданий корректно и понятно	задач и выполнения заданий
---	---	-----------------------	--	----------------------------

Оценка сформированности компетенций по показателю Иметь навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Навыки решения стандартных/нестандартных задач	Не может выполнять решения стандартных задач	С дополнительной помощью может выполнить решения стандартных/нестандартных задач, допускает ошибки	Может выполнить решение стандартных/нестандартных задач, но допускает неточности	Самостоятельно может выполнить решение стандартных/нестандартных задач
Объём выполненных заданий	Не выполняет значительную часть заданий по дисциплине	Выполняет задания только по основному материалу дисциплины, не усвоил его деталей	Выполняет задания в достаточном объеме	Выполняет весь объём заданий. Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Качество выполнения трудовых действий	Не выполняет трудовые действия	Имеет навыки выполнения трудовых действий только по основному материалу дисциплины, не усвоил его деталей	Имеет навыки выполнения трудовых действий в достаточном объеме	Обладает твердыми навыками выполнения трудовых действий по всему материалу дисциплины, владеет дополнительными навыками
Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий	Не выполняет планирования выполнения трудовых действий	Допускает неточности при планировании выполнения трудовых действий	Самостоятельно и грамотно выполняет планирование выполнения большинства трудовых действий	Самостоятельно и грамотно выполняет планирование выполнения всех трудовых действий

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Аудитория для лекционных занятий	оборудованы специализированной мебелью, мобильным или стационарным мультимедийным проектором, переносным экраном, ноутбуком, или компьютером на базе одно или двухъядерных процессоров с тактовой частотой не менее 2 ГГц, объемом оперативной памяти не менее 2 Гб и жесткого диска до 500 Гб; локальная сеть с пропускной способностью 100 Мбит/с
2	Компьютерные классы для проведения лабораторных занятий	оборудованы специализированной мебелью, компьютерами с установленными программными продуктами на базе одно или двухъядерных процессоров с тактовой частотой не менее 2 ГГц, объемом оперативной памяти не менее 2 Гб и жесткого диска до 500 Гб; локальная сеть с пропускной способностью 100 Мбит/с, принтеры или многофункциональные устройства форматов А4, А3.
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	оборудованы специализированной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
2	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2023г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6	Система компьютерного тестирования знаний VeralTest	электронное письмо от 06.04.2008
7	ПО СВДИ Autodesk Inventor	сертификат стратегического партнерства БГТУ им. В.Г. Шухова и Autodesk Inc. от 2014 г.

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Стремнев А. Ю. Элементы информационных технологий [Видеозапись] : видеокурс / А. Ю. Стремнев ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012. Режим доступа : <http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/291018>
2. Стремнев А. Ю. Работа в Autodesk Inventor [Видеозапись] : видеокурс / А. Ю. Стремнев ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2011. Режим доступа : <http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/285599>
3. Стремнев А. Ю. Система автоматизированного проектирования Autodesk Inventor: эскизное и твердотельное моделирование : метод. указания к выполнению лаб. работ / сост. А. Ю. Стремнев. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2008. - 143 с.
4. Стремнев А. Ю. Система автоматизированного проектирования Autodesk Inventor : визуализация, интерфейс прикладного программирования, элементы инженерного анализа : метод. указания к выполнению лаб. работ по курсу "Системы автоматизированного проектирования" / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. инф. технологий ; сост. А. Ю. Стремнев. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. - 74 с.
5. Стремнев А. Ю. Основы HTML-вёрстки [Электронный ресурс] : видеокурс : электрон. учеб. пособие для студентов вузов / А. Ю. Стремнев ; БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. информ. технологий. - Электрон. дан. - Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2013. Режим доступа : <http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/294494>
6. Стремнев А. Ю. Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления 09.03.02 - Информационные системы и технологии по дисциплине "Системы автоматизированного проектирования". Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017062712520371600000658765>
7. Стремнев А.Ю. Autodesk Inventor: плейлист youtube-канала Стремнева А.Ю. Режим доступа: https://www.youtube.com/playlist?list=PL3g_4QiHS8kdQ-wkfGNb46vYF-НТкТ11
8. Алиева, Н. П. Построение моделей и создание чертежей деталей в системе Autodesk Inventor [Электронный ресурс] : учебное пособие / Алиева Н. П. - Москва : ДМК Пресс, 2011. - 112 с. <http://www.iprbookshop.ru/63949.html?replacement=1>
9. Быков, В. В. Исследовательское проектирование в машиностроении [Электронный ресурс] / В. В. Быков. - Москва : Машиностроение, 2011. <https://e.lanbook.com/reader/book/3312/#2>
10. Горюнова, В. В. Основы автоматизации конструкторско-технологического проектирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Горюнова В. В. - Пенза : Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2012. - 172 с. <http://www.iprbookshop.ru/23102>
11. Телегин, В. В. Autodesk Inventor Professional. Твердотельная модель детали [Текст] : методические указания к выполнению графических работ по курсу «Инженерная и компьютерная графика» / Телегин В. В. - Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. - 34 с. <http://www.iprbookshop.ru/55068.html>
12. Юдин К. А. Автоматизация проектирования с применением Autodesk Inventor 2012 : учеб. пособие для студентов направления бакалавриата 151000 - Технол. машины и оборудование всех форм обучения профиля подготовки - Технол. машины и комплексы предприятий строит. материалов / К. А. Юдин ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2013. - 128 с.
13. Красноперов, С. В. Самоучитель Autodesk Inventor / С. В. Красноперов. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2008. - 564 с.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. <http://it.bstu.ru> – Сайт кафедры информационных технологий БГТУ им. В.Г. Шухова
2. <http://ntb.bstu.ru>. - Официальный сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова
3. www.n-t.ru – "Наука и техника" - электронная библиотека
4. www.nature.ru - "Научная сеть" - научно-образовательные ресурсы
5. www.intuit.ru - "Интернет-университет информационных технологий"