

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

 УТВЕРЖДАЮ  
И.о. декана факультета машиностроения  
и аэрокосмической техники  
/В.И. Ряжских/  
30 августа 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины (модуля)  
**«Компьютерные технологии в машиностроении»**

**Направление подготовки** 15.03.05 Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных производств

**Профиль** Технология машиностроения

**Квалификация выпускника** Бакалавр

**Нормативный период обучения** 4 года / 5 лет

**Форма обучения** Очная / Заочная

**Год начала подготовки** 2017 г.

Автор программы, доцент  А.А. Болдырев

<sup>1</sup>Заведующий кафедрой  
технологии машиностроения  И.Т. Коптев  
наименование кафедры, реализующей дисциплину

Руководитель ОПОП  Е.В. Смоленцев

**Воронеж 2017**

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1 Цель дисциплины

– приобретение практических и теоретических знаний в области использования компьютерных технологий в машиностроении, необходимых для успешной деятельности конструкторов и технологов в современных производствах.

### 1.2 Задачи освоения дисциплины

– ознакомление с историей и тенденциями развития современных компьютерных систем в машиностроении;

– ознакомление с различными классами и структурой современных программных продуктов;

– получение представления о месте и значимости современных компьютерных технологий в современных производственных системах.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Компьютерные технологии в машиностроении» относится к базовой части блока Б.1 учебного плана.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Компьютерные технологии в машиностроении» направлен на формирование следующей компетенции:

ОПК-3 – Способность использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-3	<b>Знать</b> основные понятия и термины, используемые в информационных технологиях;
	<b>знать</b> сферу применения программного обеспечения, используемого в машиностроении;
	<b>знать</b> возможности применения современных автоматизированных систем в управлении машиностроительным производством;
	<b>знать</b> критерии выбора и возможности внедрения компьютерных технологий на современном машиностроительном предприятии.
	<b>Уметь</b> эффективно применять современные компьютерные технологии в ходе конструкторской и технологической подготовок производства;

	<b>уметь</b> производить обоснованный выбор компьютерных технологий на современном машиностроительном предприятии
	<b>Владеть</b> программными продуктами, предназначенными для конструкторов и технологов.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Компьютерные технологии в машиностроении» составляет 6 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

##### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		4			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	54	54			
В том числе:					
Лекции	18	18			
Практические занятия (ПЗ)	18	18			
Лабораторные работы (ЛР)	18	18			
<b>Самостоятельная работа</b>	126	126			
Курсовой проект	-	-			
Контрольная работа	-	-			
Вид промежуточной аттестации	36	экзамен			
Общая трудоемкость час	216	216			
	зач. ед.	6	6		

##### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		2			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	14	14			
В том числе:					
Лекции	6	6			
Практические занятия (ПЗ)	8	8			
Лабораторные работы (ЛР)	-	-			
<b>Самостоятельная работа</b>	193	193			
Курсовая работа	-	-			
Контрольная работа	+	+			

Вид промежуточной аттестации	9	экза- мен			
Общая трудоемкость	час	216	216		
	зач. ед.	6	6		

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Все го, час
1	Значение информации и компьютерных технологий для машиностроительных предприятий	Введение. Информационные системы на машиностроительном предприятии. Значение информационных технологий для современного машиностроительного предприятия. Стандарты CALS-технологий. Жизненный цикл изделия. Информационно-компьютерная система «ВМЗ» – филиала ФГУП «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева».	3	3	3	21	30
2	Автоматизированные системы управления на предприятии	Обеспечение функционирования информационных систем на предприятии. Иерархия автоматизированных систем на предприятии. PLM- системы в производстве изделий спецтехники	3	3	3	21	30
3	Программное обеспечение компьютерных технологий в машиностроении	Программные продукты подсистем ведения нормативно-справочной информации, планирования материально-технического обеспечения, подетального планирования, учёта движения ДСЕ и управления качеством. Рынок автоматизированных систем управления промышленным предприятием	3	3	3	21	30
4	Информационная безопасность	Основные понятия и определения информационной безопасности. Технологии построения защищенной сети виртуального предприятия на примере «ВМЗ» – филиала ФГУП «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева»	3	3	3	21	30
5	Вопросы внедрения компьютерных технологий	Предпосылки внедрения CALS-технологий. Основные принципы внедрения CALS. Особенности внедрения CALS. Реинжиниринг бизнес-процессов. Кадровые и организационные изменения. Совершенствование информационной инфраструктуры предприятия. Процесс внедрения CALS-технологий на «ВМЗ» – филиале ФГУП «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева»	3	3	3	21	30
6	Направление развития современных компьютерных технологий	Факторы, влияющие на развитие информационных технологий. Изменения, происходящие в ИТ. Облачные технологии. Практическая реализация новых информационных технологий управления предприятием на примере «ВМЗ» – филиала ФГУП «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева».	3	3	3	21	30
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>126</b>	<b>180</b>

## заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Все го, час
1	Значение информации и компьютерных технологий для машиностроительных предприятий	Введение. Информационные системы на машиностроительном предприятии. Значение информационных технологий для современного машиностроительного предприятия. Стандарты CALS-технологий. Жизненный цикл изделия. Информационно-компьютерная система «ВМЗ» – филиала ФГУП «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева».	1	1		32	34
2	Автоматизированные системы управления на предприятии	Обеспечение функционирования информационных систем на предприятии. Иерархия автоматизированных систем на предприятии. PLM-системы в производстве изделий спецтехники	1	2		32	35
3	Программное обеспечение компьютерных технологий в машиностроении	Программные продукты подсистем ведения нормативно-справочной информации, планирования материально-технического обеспечения, подетального планирования, учёта движения ДСЕ и управления качеством. Рынок автоматизированных систем управления промышленным предприятием	1	2		32	35
4	Информационная безопасность	Основные понятия и определения информационной безопасности. Технологии построения защищенной сети виртуального предприятия на примере «ВМЗ» – филиала ФГУП «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева»	1	1		32	34
5	Вопросы внедрения компьютерных технологий	Предпосылки внедрения CALS-технологий. Основные принципы внедрения CALS. Особенности внедрения CALS. Реинжиниринг бизнес-процессов. Кадровые и организационные изменения. Совершенствование информационной инфраструктуры предприятия. Процесс внедрения CALS-технологий на «ВМЗ» – филиале ФГУП «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева»	1	1		32	34
6	Направление развития современных компьютерных технологий	Факторы, влияющие на развитие информационных технологий. Изменения, происходящие в ИТ. Облачные технологии. Практическая реализация новых информационных технологий управления предприятием на примере «ВМЗ» – филиала ФГУП «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева».	1	1		33	35
<b>Итого</b>			<b>6</b>	<b>8</b>		<b>193</b>	<b>207</b>

### 5.2 Перечень лабораторных работ

1. Твердотельные параметрические модели и их применение в машиностроительном производстве.
2. Автоматизированная разработка конструкторской документации.
3. Автоматизированная разработка технологической документации.
4. Автоматизированная разработка управляющих программ для станков с ЧПУ.

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом заочной формы обучения освоение дисциплины предусматривает выполнение контрольной работы во 2 семестре.

Контрольная работа состоит из теоретической части, в которой необходимо подготовить реферат на выданную преподавателем тему, и практической части, заключающейся в проектировании параметрической твердотельной модели и дальнейшем ее использовании.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 7.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-3	знать основные понятия и термины, используемые в информационных технологиях; сферу применения программного обеспечения, используемого в машиностроении; возможности применения современных автоматизированных систем в управлении машиностроительным производством; критерии выбора и возможности внедрения компьютерных технологий на современном машиностроительном предприятии	Активная работа на практических и лабораторных занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь эффективно применять современные компьютерные технологии в ходе конструкторской и технологической подготовок производства; производить обоснованный выбор компьютерных технологий на современном машиностроительном предприятии	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть программными продуктами, предназначенными для конструкторов и технологов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля освоения дисциплины и оценивание осуществляются во время сессии 4 семестра для очной формы обучения, во время сессии 2 семестра для заочной формы обучения.

Формой контроля промежуточной аттестации в период сессии является экзамен, по результатам которого выставляются оценки:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ОПК-3	знать основные понятия и термины, используемые в информационных технологиях; сферу применения программного обеспечения, используемого в машиностроении; возможности применения современных автоматизированных систем в управлении машиностроительным производством; критерии выбора и возможности внедрения компьютерных технологий на современном машиностроительном предприятии	Тест	Выполнение теста на 95-100%	Выполнение теста на 80-95%	Выполнение теста на 60-80%	В тесте менее 60% правильных ответов
	уметь эффективно применять современные компьютерные технологии в ходе конструкторской и технологической подготовок производства; производить обоснованный выбор компьютерных технологий на современном машиностроительном предприятии	Тест	Выполнение теста на 95-100%	Выполнение теста на 80-95%	Выполнение теста на 60-80%	В тесте менее 60% правильных ответов
	владеть программными продуктами, предназначенными для конструкторов и технологов	Тест	Выполнение теста на 95-100%	Выполнение теста на 80-95%	Выполнение теста на 60-80%	В тесте менее 60% правильных ответов

## **7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

### **7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию**

1. CAD - системы используются для...

- обмена файлами между конструктором и технологом;
- разработки программ для станков;
- расчета деталей на прочность;
- автоматизированного составления чертежей.

2. CAE - системы используются для...

- обмена файлами между конструктором и технологом;
- разработки программ для станков;
- расчета деталей на прочность;
- автоматизированного составления чертежей.

3. CAM - системы используются для...

- обмена файлами между конструктором и технологом;
- разработки программ для станков;
- расчета деталей на прочность;
- автоматизированного составления чертежей.

4. PDM - системы используются для...

- обмена файлами между конструктором и технологом;
- разработки программ для станков;
- расчета деталей на прочность;
- автоматизированного составления чертежей.

5. К базовым информационным технологиям относят...

- антивирусные средства;
- операционные системы;
- CAD/CAM/CAE – системы;
- Internet;
- системы управления базами данных.

6. К прикладным информационным технологиям относят...

- антивирусные средства;
- операционные системы;
- CAD/CAM/CAE – системы;
- Internet;
- системы управления базами данных.

7. Многозначный термин, наиболее часто употребляется в качестве обозначения программно управляемого электронного устройства обработки информации это...

- файл;
- модулятор-демодулятор;
- модуль ЧПУ;
- компьютер.

## 8. Информационные технологии содержат...

- совокупность методов организации работы специалистов;
- способы взаимодействия материальных средств;
- определенные наборы материальных средств (носители информации, технические средства измерения ее состояний, обработки, передачи и т. п.);
- методики премирования и штрафов персонала.

## 9. Постпроцессор – это...

- кривая движения кромки центра инструмента, которую инженер-программист рассчитывает в САМ системе;
- набор данных в заданном формате (на языке конкретного УЧПУ) для управления перемещением рабочих органов станка, а также другими установленными на нем устройствами;
- файл и или несколько файлов, в которых заложена информация о конфигурации оборудования и системы ЧПУ, установленной на данное оборудование, наличии различных функций;
- система передачи информации по системной плате.

## 10. Расшифруйте аббревиатуру ЖЦИ

- журнал центра информации;
- жиклер цифрового измерителя;
- железо-цинковый инструмент;
- жизненный цикл изделия.

### **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

1. Выборка нужных данных из хранимой информации, включая поиск информации, подлежащей корректировке или замене, это...

- сортировка данных;
- поиск данных;
- хранение данных;
- фрагментация данных.

2. В системах управления решаются задачи...

- оптимизации;
- слежения;
- выполнения программы;
- хранения;
- стабилизации системы.

3. Информационные технологии решения большого числа разных задач включают процедуры...

- поиск информации;
- хранение информации;
- тиражирование информации;
- использование информации, т.е. принятие решений.

4. Информационные технологии решения большого числа разных задач включают процедуры...

- передача информации к месту обработки;

- обработка информации;
- сбор и регистрация информации;
- машинное кодирование данных.

5. Компьютерные технологии повышают уровень эффективности работ в науке и производстве за счет следующих факторов...

- увеличение объема полезной информации с накопителем типовых решений и обобщением опыта разработок;
- возможность анализа большого числа вариантов синтеза объектов и принятия решений;
- обеспечение глубины, точности и качества решаемых задач, а также возможность реализации задач ранее не решаемых, постановка исследований и получение результатов, недостижимых другими средствами;
- сокращение сроков разработки, трудоемкости и стоимости работ при улучшении условий работы специалистов;
- упрощение и ускорение процессов обработки, передачи, представления и хранения информации.

6. К преимуществам облачных технологий относятся...

- простота использования мобильных устройств;
- гибкая система оплаты сервисов - по мере необходимости;
- масштабирование сервисов по мере необходимости;
- зависимость от качества связи и наличия Internet.

7. В соответствии с ГОСТ 23501.108-85 САПР классифицируют...

- по уровню автоматизации проектирования;
- по себестоимости объектов проектирования;
- по типу объектов проектирования;
- по количеству выпускаемых документов;
- по сложности объекта проектирования.

8. В соответствии с ГОСТ 23501.108-85 по типу объектов проектирования выделяют САПР...

- для изделий приборостроения и радиоэлектроники;
- для технологических процессов в машино- и приборостроении;
- для объектов строительства;
- для организационных систем;
- для изделий машиностроения.

9. К подсистемам организации хозяйственной и экономической деятельности относятся...

- системы стратегического прогнозирования и планирования;
- системы транспорта;
- системы снабжения;
- системы складов;
- системы кадров;
- системы оперативного управления;
- системы контроля качества продукции.

10. К подсистемам управления производством относятся...

- системы стратегического прогнозирования и планирования;

- системы транспорта;
- системы снабжения;
- системы складов;
- системы кадров;
- системы оперативного управления;
- системы контроля качества продукции.

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. К возможностям САПР Вертикаль относятся...
  - формирование заказов на проектирование СТО и создание управляющих программ для оборудования с ЧПУ;
  - формирование технологической документации в соответствии с требованиями ГОСТ РФ и стандартами, используемыми на предприятии;
  - проектирование технологических процессов;
  - автоматизация технологических расчетов.
2. Какими инструментами возможно создание пространственных моделей?
  - вращение по траектории;
  - выдавливание по траектории;
  - вращение;
  - построение по сечениям;
  - выдавливание.
3. Какими инструментами возможно и целесообразно создание трехмерной модели спиральной пружины?
  - вращение по траектории;
  - выдавливание по траектории;
  - вращение;
  - построение по сечениям;
  - выдавливание.
4. САПР Компас включает в себя...
  - инструменты создания пользовательских библиотек типовых элементов;
  - функционал трехмерного твердотельного, поверхностного и прямого моделирования;
  - инструменты моделирования деталей из листового материала с последующим автоматическим получением чертежа развертки;
  - возможность простановки размеров, обозначений и технических требований в трехмерных моделях.
5. Какими инструментами возможно и целесообразно создание трехмерной модели конуса?
  - вращение по траектории;
  - выдавливание по траектории;
  - вращение;
  - построение по сечениям;

- выдавливание.
- 6. К облачным САПР относится...
  - Компас;
  - Inventor;
  - Fusion 360;
  - NX (UniGraphics).
- 7. К операционным системам относятся...
  - Windows;
  - Linux;
  - iOS;
  - Android.
- 8. Какими инструментами возможно и целесообразно создание в трехмерной модели отверстия с постоянным сечением, но криволинейной осью?
  - вырезать по траектории;
  - вращение по траектории;
  - вырезать по сечениям;
  - вырезать выдавливанием;
  - вырезать вращением.
- 9. Отметьте существующие отечественные САПР
  - Весеннее утро;
  - Спрут;
  - Вертикаль;
  - Компас;
  - Молоток;
  - Шляпа;
  - Багор.
- 10. Какими инструментами возможно и целесообразно создание трехмерной модели прямоугольного параллелепипеда?
  - вращение по траектории;
  - выдавливание по траектории;
  - вращение;
  - построение по сечениям;
  - выдавливание.

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

Не предусмотрено учебным планом

#### **7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену**

1. ИТ в машиностроении.
2. ПО современного машиностроительного предприятия.
3. Значение ИТ для машиностроительного предприятия.
4. Системы поддержки ЖЦИ.
5. Информационные систем на различных этапах ЖЦИ.
6. Классификация САПР.
7. САД-системы.

8. Принципы построения твердотельных параметрических моделей.
9. Работа с 3D сборками.
10. Обратный инжиниринг.
11. Сквозное проектирование в машиностроении.
12. САМ-системы.
13. Автоматизированная разработка технологических процессов.
14. Автоматизированная разработка УП для станков с ЧПУ.
15. САЕ-системы.
16. PDM-системы.
17. Облачные технологии в машиностроении.
18. АРМ инженера и его обеспечение.
19. Классификация станков с ЧПУ.
20. Структура стойки ЧПУ.
21. Возможности современных станков с ЧПУ.
22. Цели систем ИБ на современном предприятии.
23. Реализация ИБ на современном предприятии.
24. Технологии построения защищенной сети на предприятии.
25. Перспективы развития станков с ЧПУ.
26. Перспективы развития компьютерных технологий в машиностроении.
27. Описание возможностей любой САПР системы.

#### **7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с календарным графиком; учебным планом при промежуточной аттестации предусмотрены следующие формы контроля – экзамен.

К промежуточной аттестации в виде экзамена допускаются обучающиеся, получившие оценку по текущей аттестации и оценку «зачтено» по каждой выполненной лабораторной работе.

Экзамен проводится путем организации тестирования в письменной форме, на ПК или через ЭИОС. В каждом варианте представляется 20 вопросов из фонда оценочных материалов. На решение теста выделяется от 15 до 20 минут (в зависимости от формата проведения). По результатам выставляются оценки:

«Отлично», если получены правильные ответы на 9,5 и более баллов;

«Хорошо», если получены правильные ответы на 8 и более баллов;

«Удовлетворительно», если получены правильные ответы на 6 и более баллов;

«Неудовлетворительно», если получены неправильные ответы или правильные ответы менее чем на 6 баллов.

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Значение информации и компьютерных технологий для машиностроительных предприятий	ОПК-3	Тест, устный опрос, экзамен
2	Автоматизированные системы управления на предприятии	ОПК-3	Тест, устный опрос, экзамен
3	Программное обеспечение компьютерных технологий в машиностроении	ОПК-3	Тест, устный опрос, экзамен
4	Информационная безопасность	ОПК-3	Тест, устный опрос, экзамен
5	Вопросы внедрения компьютерных технологий	ОПК-3	Тест, устный опрос, экзамен
6	Направление развития современных компьютерных технологий	ОПК-3	Тест, устный опрос, экзамен

### 7.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Проверка знаний на лабораторных занятиях, которая проводится в форме фронтального устного опроса, фиксируется преподавателем и доводится до сведения каждого обучающегося. Правильность выполнения лабораторной работы, итогом которой является оценка «зачтено» или «не зачтено», характеризует практическую освоенность материала по теме лабораторной работы.

Тестирование осуществляется на бумажном носителе, на ПК или в ЭИОС с использованием тестовых заданий. Время тестирования от 45 до 60 секунд на вопрос (в зависимости от формата проведения). Оценка выставляется автоматически по методическим материалам выставления оценки при проведении промежуточной аттестации в форме тестирования.

Экзамен проводится путем организации устного и письменного опроса обучающегося. В экзаменационное задание включен вопрос и тестовое задание. Время подготовки к сдаче экзамена длится 60 минут. Экзаменатором осуществляется проверка подготовленных ответов и выполнение поставленных заданием задач, затем выставляется оценка согласно методическим материалам, определяющим процедуру оценивания освоения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена.

## **8. УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Копылов, Ю.Р. Компьютерные технологии в машиностроении : Практикум: Учеб. пособие . - Воронеж : Научная книга, 2012. - 508 с. - ISBN 978-5-4446-0120-4 : 930-00.

2. Копылов, Ю.Р. Основы компьютерных технологий в машиностроении : Учеб. пособие. - Воронеж : ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2010. - 250 с. - 250 экз.; 52-00.

3. Берлинер, Эдуард Максович. САПР технолога машиностроителя [Текст] : учебник : допущено Учебно-методическим объединением. - Москва : Форум, 2015 (Москва : ООО "Науч.-издат. центр ИНФРА-М", 2015). - 335 с. : ил. - Библиогр.: с. 305 (7 назв.). - ISBN 978-5-00091-043-6 (ФОРУМ). - ISBN 978-5-16-010729-5 (ИНФРА-М, print). - ISBN 978-5-16-102736-3 (ИНФРА-М, online) : 818-89.

4. Черепашков, А. А. Компьютерные технологии. Создание, внедрение и интеграция промышленных автоматизированных систем в машиностроении [Электронный ресурс] : Учебное пособие / А. А. Черепашков. - Компьютерные технологии. Создание, внедрение и интеграция промышленных автоматизированных систем в машиностроении ; 2025-02-06. - Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. - 138 с. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 06.02.2025 (автопродлонгация). - ISBN 978-5-7964-1806-2. URL: <http://www.iprbookshop.ru/92221.html>.

5. Смоленцев, Е.В. Информационные технологии управления производством (СALS-технологии) [Электронный ресурс] : Курс лекций: Учеб. пособие. - Электрон. текстовые дан. ( 4220 Кбайт ). - Воронеж : ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2010. - 1 файл. - 30-00.

### **8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

1. Браузеры, графические, табличные и текстовые редакторы.

2. САД-системы (Компас или аналоги).

3. Системы САПР ТП (Вертикаль или аналоги).

4. Компьютерные эмуляторы стоек ЧПУ (Sinutrain и/или аналоги).

5. САМ-системы или модули: ShopTurn и ShopMill (в составе стоек Siemens и их эмуляторов), САМ-модули Компас или других САПР систем.

6. Электронная информационно-образовательная среда <https://education.cchgeu.ru/>.

7. Видеохостинг <https://www.youtube.com/>.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой.

Учебные лаборатории, оборудованные проекторами и компьютерными программами, а также оборудованием: стойки ЧПУ, настольные программируемые станки, 3D принтер.

Дисплейный класс, оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторных работ (САПР системы).

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Компьютерные технологии в машиностроении» читаются лекции, проводятся практические и лабораторные занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические и лабораторные занятия направлены на приобретение практических навыков работы с современными САПР системами и прогрессивными компьютерными технологиями. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о всех видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Информацию о планируемой самостоятельной работе над тем или иным материалом студенты получают на занятиях.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: - кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, формулировки, обобщения, графики и схемы, выводы; - выделять важные мысли, ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторной работе
Лабораторные и практические работы	Перед каждой работой студент должен ознакомиться с методическими указаниями, уяснить цели задания, подготовиться и познакомиться с нормативной, справочной и учебной литературой и обратить внимание на рекомендации преподавателя: какие основные информационные данные извлечь из этих источников.

	<p>За 1-2 дня до начала лабораторной работы студенты должны: изучить теоретический материал и рекомендованную литературу к данной лабораторной работе; ознакомиться с ее организацией; изучить основные формулы и методики и уметь их применить при решении конкретных задач. Для этого целесообразно познакомиться с объяснениями, данными преподавателем к основным типовым и нестандартным задачам, обратить внимание на наиболее частые заблуждения, ответить на проблемные вопросы, на которые студент должен самостоятельно найти ответы</p>
<p>Подготовка к текущей и промежуточной аттестации по дисциплине</p>	<p>При подготовке к текущей и промежуточной аттестации по дисциплине необходимо ориентироваться на конспекты лекций, основную и рекомендуемую литературу, выполненные лабораторные работы и курсовой проект. Работа студента при подготовке к текущей и промежуточной аттестации должна включать: изучение учебных вопросов; распределение времени на подготовку; консультирование у преподавателя по трудно усвояемым вопросам; рассмотрение наиболее сложных из них в дополнительной литературе, или других информационных источниках, предложенных преподавателем</p>