

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Трехгорный технологический институт –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(ТТИ НИЯУ МИФИ)**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор ТТИ НИЯУ МИФИ  
\_\_\_\_\_ Т.И. Улитина  
«31» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ОСНОВЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ»**

**Специальность:** 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

**Специализация:** Проектирование инструментальных комплексов в  
машиностроении

**Квалификация (степень) выпускника:** инженер

**Форма обучения:** очная

Трехгорный  
2021

## **1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Прогресс науки и техники, потребности в новых промышленных изделиях обуславливают необходимость выполнения проектных работ большого объема. Требования, предъявляемые к качеству проектов, срокам их выполнения, оказываются все более жесткими по мере увеличения сложности проектируемых объектов и повышения важности выполняемых ими функций. Удовлетворить эти требования с помощью простого возрастания численности проектировщиков не возможно, так как возможность параллельного проведения проектных работ ограничена. Решить проблему можно на основе автоматизации проектирования и широкого применения вычислительной техники. Под автоматизацией проектирования понимают систематическое применение ЭВМ в процессе проектирования при научно - обоснованном распределении функций между проектировщиком и ЭВМ и научно - обоснованном выборе методов машинного решения задач.

Цели автоматизации проектирования:

- повышение качества;
- снижение материальных затрат;
- сокращение сроков проектирования;
- повышение производительности труда.

### **1.1. Цели дисциплины**

Цель дисциплины «Основы автоматизированного проектирования» – формирование у студентов знаний о принципах построения систем автоматизированного проектирования, описание концепций работы и функционала этих систем.

## **1.2. Задачи дисциплины**

Задачами дисциплины «Основы автоматизированного проектирования» является формирование базовых профессиональных компетенций о принципах, лежащих в основе САПР (CAD\CAM\CAE), терминологии САПР, типов интерфейсов САПР, САПР разработки ассоциативных чертежей на примере САПР геометрического моделирования «Компас 3D».

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО**

Дисциплина «Основы автоматизированного проектирования» относится вариативной части по выбору учебного плана, изучается в 5 семестре.

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **3.1. Перечень компетенций**

Изучение дисциплины «Основы автоматизированного проектирования» направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

#### **общефессиональных (ОПК):**

- Способен использовать в инженерной деятельности методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации с использованием современных информационных технологий (ОПК-6);
- Способен обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, осваивать вводимое оборудование (ОПК-8);
- Способен принимать участие в работах по расчету и проектированию машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ОПК-9);

- Способен подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения (ОПК-10);

#### **профессиональных (ПК):**

- Способен выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, различных комплексов, оборудования и производственных объектов, технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции (ПК-5);
- Способен разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-13).

### **3.2. Перечень результатов образования, формируемых дисциплиной, с указанием уровня их освоения**

В результате освоения дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- практические приемы и методы получения, хранения, переработки информации; основные виды получения, хранения, переработки информации; способы формирования получения, хранения, переработки информации (3-ОПК-6);
- практические приемы и методы размещения технологического оборудования; основные виды размещения технологического оборудования; способы формирования размещения технологического оборудования (3-ОПК-8);

- практические приемы и методы расчета и проектирования машин; основные виды расчета и проектирования машин; способы расчета и проектирования машин (З-ОПК-9);
- практические приемы и методы подготовки технических заданий; основные виды подготовки технических заданий; способы формирования подготовки технических заданий (З-ОПК-10);
- практические приемы и методы стандартизации, сертификации и метрологического обеспечения; основные виды стандартизации, сертификации и метрологического обеспечения; способы формирования стандартизации, сертификации и метрологического обеспечения (З-ПК-5);
- практические приемы и методы разработки рабочей, проектной и технической документации; основные виды разработки рабочей, проектной и технической документации; способы формирования разработки рабочей, проектной и технической документации (З-ПК-13);

**уметь:**

- формулировать задачи получения, хранения, переработки информации; выбирать методы получения, хранения, переработки информации; работать со справочной и специальной литературой получения, хранения, переработки информации (У-ОПК-6);
- формулировать задачи размещения технологического оборудования; выбирать методы размещения технологического оборудования; работать со справочной и специальной литературой размещения технологического оборудования (У-ОПК-8);
- формулировать задачи расчета и проектирования машин; выбирать методы расчета и проектирования машин; работать со справочной и специальной литературой расчета и проектирования машин (У-ОПК-9);
- формулировать задачи подготовки технических заданий; выбирать методы подготовки технических заданий; работать со справочной и специальной литературой подготовки технических заданий (У-ОПК-10);

- формулировать задачи стандартизации, сертификации и метрологического обеспечения; выбирать методы стандартизации, сертификации и метрологического обеспечения; работать со справочной и специальной литературой по стандартизации, сертификации и метрологическому обеспечению (У-ПК-5);
- формулировать задачи разработки рабочей, проектной и технической документации; выбирать методы разработки рабочей, проектной и технической документации; работать со справочной и специальной литературой разработки рабочей, проектной и технической документации (У-ПК-13);

**Владеть:**

- опытом получения, хранения, переработки информации; опытом обеспечения надежности получения, хранения, переработки информации (В-ОПК-6);
- опытом размещения технологического оборудования; опытом обеспечения надежности размещения технологического оборудования (В-ОПК-8);
- опытом расчета и проектирования машин; опытом обеспечения надежности расчета и проектирования машин (В-ОПК-9);
- опытом подготовки технических заданий; опытом обеспечения надежности подготовки технических заданий (В-ОПК-10);
- опытом стандартизации, сертификации и метрологического обеспечения; опытом обеспечения надежности стандартизации, сертификации и метрологического обеспечения (В-ПК-5);
- опытом разработки рабочей, проектной и технической документации; опытом обеспечения надежности разработки рабочей, проектной и технической документации (В-ПК-13).
- 3.3 Воспитательная работа

Направление/ цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
<b>Профессиональный модуль</b>		
<b>Профессиональное</b>	- формирование чувства личной ответственности за	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для

<p><b>воспитание</b></p>	<p>научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия <b>(B17)</b></p>	<p>формирования чувства личной ответственности за достижение лидерства России в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях, обеспечивающих ее экономическое развитие и внешнюю безопасность, посредством контекстного обучения, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности ученого за результаты исследований и их последствия, развития исследовательских качеств посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку научных фактов, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-исследовательские проекты.</p>
	<p>- формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения <b>(B18)</b></p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.</p>
	<p>- формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка <b>(B19)</b></p>	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Основы научных исследований", «"Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))" для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований.</li> </ul> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Введение в специальность", "Основы научных исследований", "Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))" для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и</li> </ul>

	<p>регулярных бесед;  - формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.</p>
<p>- формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства <b>(B20)</b>;</p> <p>- формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения <b>(B21)</b>;</p> <p>- формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности <b>(B22)</b></p>	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для:</p> <p>- формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.</p>
<p>- формирование культуры информационной безопасности <b>(B23)</b></p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уровне пользователям.</p>
<p><b>УГНС 12.00.00</b>  <b>«Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии»:</b></p>	<p>1. Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин "Схемотехника измерительных устройств", "Технология приборостроения", "Конструирование измерительных приборов" для формирования навыков коммуникации в профессиональной сфере проектирования и производства точных</p>

	<p>- формирование коммуникативных навыков в области проектирования и производства точных приборов и измерительных систем <b>(B29)</b>;</p> <p>- формирование сознательного отношения к нормам и правилам цифрового поведения, их понимания и приятия <b>(B30)</b></p>	<p>приборов и измерительных систем посредством выполнения курсовых работ/проектов с последующей защитой их результатов.</p> <p>2. Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин "Системы автоматизированного проектирования и конструирования", "Цифровое проектирование приборов и систем", "Компьютерное проектирование мехатронных систем" для формирования сознательного отношения к нормам и правилам цифрового поведения посредством выполнения индивидуальных и групповых заданий, связанных с вовлечением передовых цифровых технологий.</p>
--	---	--

## 4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Текущий контроль успеваемости (неделя, форма)	Аттестация раздела (неделя, форма)	Макс. балл за раздел
			Лекции	Прак. работы	Самост. работа			
<b>Семестр 5</b>								
1	Раздел 1	1	2	2	4	ПР№1-1	СР1-4	10
		2	2					
		3	2	2		ПР№2-3		
		4		2		ПР№3-4		
2	Раздел 2	5	2	2	5	ПР№4-5	СР2-9	15
		6		2		ПР№5-6		
		7	2	2		ПР№6-7		
		8		2		ПР№7-8		
		9	2	2		ПР№8-9		

3	Раздел 3	10	2		5		CP3- 13	15
		11	2	2		ПР№9-11		
		12	2					
		13		4		ПР№10-13		
		14	2			ПР№11-13		
4	Раздел 4	15	2	2	4	ПР№12-15	CP4 - 18	10
		16	2					
		17	2	2		ПР№13-17		
		18		4		ПР№14-18 ПР№15-18		
Итого			24	30	18			50
Зачет с оценкой			-					50

ПР - практические задания

CP – самостоятельная работа

## 4.2. Содержание лекций

### Раздел 1. Системы геометрического моделирования. Твердотельное моделирование в системе КОМПАС 3D.

Лекция 1. Системы геометрического моделирования. Твердотельное моделирование в системе КОМПАС 3D. Основные понятия трехмерного моделирования. Модель в КОМПАС-3D. Объекты модели. Геометрические объекты. Элементы оформления. Объекты «измерение». Компоненты. Режимы работы с моделью. Базовая точка трехмерного объекта.

Лекция 2. Дерево модели. Отображение истории построения модели в Дереве. Структурное представление Дерева построения. Настройка отображения Дерева построения. Названия и пиктограммы объектов в Дереве. Указатель окончания построения модели. Иерархия объектов модели. Иерархические связи между объектами. Просмотр отношений объектов.

Лекция 3. Управление изображением модели. Масштабирование, сдвиг и поворот. Ориентация модели. Типы отображения модели. Перспектива. Режим упрощенного отображения моделей. Схемы освещения модели. Общие приемы работы в моделях. Выбор объектов. Общие сведения о выборе объектов. Выбор

объектов с помощью команд. Выбор объектов в графической области. Фильтры объектов. Выбор скрытых, совпадающих или близко расположенных объектов. Выбор объектов в Дереве построения. Управление параметрами операции. Общие сведения. Характерные точки объектов. Особенности задания числовых параметров операции в полях Панели параметров.

## **Раздел 2. Эскизы. Работа с эскизом. Тела. Общие сведения о телах. Элементы тел. Редактирование.**

Лекция 4. Эскизы. Работа с эскизом. Режим эскиза. Диагностика состояния параметрического эскиза. Использование эскиза в операциях. Плоскость для построения эскиза. Создание эскиза. Порядок создания эскиза. Использование объектов модели при построении эскиза. Особенности использования в эскизе объектов некоторых типов. Привязка к объектам модели при работе в эскизе. Вспомогательная проекция объекта модели. Проецирование объектов модели в эскиз. Удаление ошибочных проекционных связей объектов эскиза. Редактирование эскиза. Редактирование изображения в эскизе. Размещение эскиза на плоскости.

Лекция 5. Тела. Общие сведения о телах. Операции «Элемент выдавливания» и «Вырезать выдавливанием». Операции «Элемент вращения» и «Вырезать вращением». Операции «Элемент по траектории» и «Вырезать по траектории». Операции «Элемент по сечениям» и «Вырезать по сечениям». Придание толщины граням тела или поверхности. Результат и область применения операции. Тела, состоящие из отдельных частей. Многоконтурное моделирование. Деталь-заготовка.

Лекция 6. Элементы тел. Редактирование. Фаска. Скругления. Преобразование тела в оболочку. Ребро жесткости. Уклон граней. Отсечение части модели. Масштабирование тел и поверхностей. Изменение положения тела или поверхности. Отверстие. Булева операция над телами.

## **Раздел 3. Эскизы. Работа с эскизом. Тела. Общие сведения о телах. Элементы тел. Редактирование.**

Лекция 7. Массивы. Общие сведения. Массив по сетке. Массив по концентрической сетке. Массив вдоль кривой. Массив по точкам. Массив по таблице. Зеркальный массив. Массив по образцу.

Лекция 8. Компоненты и сборки. Общие сведения о компонентах. Добавление компонентов. Добавление зеркальных и симметричных компонентов. Перемещение, поворот, копирование компонентов. Фиксация компонентов. Сопряжение компонентов. Булевы операции над деталями. Редактирование компонентов. Макеты компонентов. Импортированные компоненты. Неполная загрузка сборки. Запрет на редактирование компонента.

Лекция 9. Редактирование и настройка модели. Настройка отображения объектов: цвет, оптические свойства, текстура. Задание материала, МЦХ и параметров штриховки модели. Редактирование объектов модели. Удаление и разрушение объектов модели. Преобразование компонентов модели.

Лекция 10. Сервисные функции. Сечение модели. Разнесение компонентов сборки. Получение ассоциативного чертежа модели. Ассоциативные виды. Создание видов. Общие приемы работы с ассоциативными видами. Передача сведений из модели в ассоциативный чертеж. Работа с проекционными обозначениями. Настройка отображения компонентов в ассоциативном виде.

**Раздел 4. Передача сведений из модели в ассоциативный чертеж. Спецификация.**

Лекция 11. Передача сведений из модели в ассоциативный чертеж. Передача объектов и элементов оформления. Передача свойств из модели в ассоциативный чертеж. Передача свойств при создании вида. Заполнение основной надписи ассоциативного чертежа. Получение параметров неуказанной шероховатости из модели. Синхронизация. Передача технических требований из модели в чертеж. Синхронизация.

Лекция 12. Спецификация. Взаимодействие спецификации

с другими документами. Данные для спецификации в сборках и чертежах. Составные части изделия и их свойства. Формирование спецификации на основе данных из документа. Передача данных между спецификацией и подключенными к ней документами. Описание спецификации.

### **4.3. Тематический план практических работ**

1. Создание твердотельных компонентов для 3D сборки «Тиски». Создание деталей Ручка, Рукоятка.
2. Создание твердотельных компонентов для 3D сборки «Тиски». Создание деталей Винт, Втулка, Гайка.
3. Создание твердотельных компонентов для 3D сборки «Тиски». Создание деталей Фиксатор, Угольник.
4. Создание твердотельных компонентов для 3D сборки «Тиски». Создание детали Колонка.
5. Создание твердотельных компонентов для 3D сборки «Тиски». Создание деталей Губка, Крышка.
6. Создание твердотельных компонентов для 3D сборки «Тиски». Создание детали Призма.
7. Сборка тисков. Наложение сопряжений по правилам. Проверка конфликтов в сборке.
8. Сборка тисков. Работа со стандартной библиотекой. Установка крепежей.
9. Получение ассоциативного сборочного чертежа изделия «Тиски», оформление чертежа. Создание разрезов, необходимых видов, сечений, выносных элементов.
10. Сборочный чертеж «Тиски». Нанесение размеров, шероховатости, технических требований.
11. Получение спецификации изделия «Тиски». Подключение ее к сборке. Подключение чертежа к спецификации. Добавление разделов.
12. Получение ассоциативных чертежей деталей Ручка, Рукоятка, Винт, входящих в изделие «Тиски», оформление чертежей. Нанесение размеров, шероховатости, технических требований. Создание разрезов, необходимых

видов, сечений, выносных элементов.

13. Получение ассоциативных чертежей деталей Втулка, Гайка, Фиксатор, входящих в изделие «Тиски», оформление чертежей. Нанесение размеров, шероховатости, технических требований. Создание разрезов, необходимых видов, сечений, выносных элементов.

14. Получение ассоциативных чертежей деталей Угольник, Колонка, входящих в изделие «Тиски», оформление чертежей. Нанесение размеров, шероховатости, технических требований. Создание разрезов, необходимых видов, сечений, выносных элементов.

15. Получение ассоциативных чертежей деталей Губка, Крышка, Призма, входящих в изделие «Тиски», оформление чертежей. Нанесение размеров, шероховатости, технических требований. Создание разрезов, необходимых видов, сечений, выносных элементов.

#### **4.4. Самостоятельная работа студентов**

1. Выполнение самостоятельных работ.
2. Подготовка к промежуточному контролю и аттестации раздела.

### **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Выпускник вуза должен не просто обладать определенной суммой знаний, а уметь при помощи этих знаний решать конкретные задачи производства.

Учитывая требования ОС НИЯУ МИФИ по специальности 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в специализированной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде мультимедиа-лекций. Учебные материалы предъявляются обучающимся для ознакомления и изучения, основные

моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением и контролем конспекта.

Практические занятия проводятся в компьютерных лабораториях, с разделением группы на подгруппы из 8-9 человек (для соблюдения принципа каждому студенту свое рабочее место). За 2 дня до проведения лабораторных работ студентам выдается их описание для изучения, для отсутствующих студентов задания выкладываются на файловый сервер в методический раздел (Metodica) или в Образовательный портал (Moodle).

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

**Перечень оценочных средств, используемых для текущей и аттестации разделов.**

<b>Код</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Краткая характеристика оценочного средства</b>	<b>Представление оценочного средства в фонде</b>
УО	Устный опрос	Средство контроля, организованное как беседа преподавателя с обучающимися на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам
ПР 1-15	Практические работы	Регламентированные задания, имеющие стандартные решения и позволяющие диагностировать знания, умения и владения, согласно установленных	Темы групповых практических заданий

		компетенций. Должны выполняться каждым обучающимся, согласно графику проведения практических работ	
СР	Самостоятельная работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения заданий по разделам или дисциплине в целом	Комплект заданий

### Расшифровка компетенций через планируемые результаты обучения

Связь между формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения представлена в следующей таблице:

Код	Проектируемые результаты освоения дисциплины и индикаторы формирования компетенций			Средства и технологии оценки
	Знать (З)	Уметь (У)	Владеть (В)	
ОПК-6	З-ОПК-6	У-ОПК-6	В-ОПК-6	ПРН <sub>1</sub> , ПРН <sub>2</sub> , ПРН <sub>3</sub> , ПРН <sub>4</sub> , ПРН <sub>5</sub> , ПРН <sub>6</sub> , ПРН <sub>7</sub> , ПРН <sub>8</sub> , ПРН <sub>9</sub> , ПРН <sub>10</sub> , ПРН <sub>11</sub> , ПРН <sub>12</sub> , ПРН <sub>13</sub> , ПРН <sub>14</sub> , ПРН <sub>15</sub> , СРН <sub>1</sub> , СРН <sub>2</sub> , СРН <sub>3</sub> , СРН <sub>4</sub>
ОПК-8	З-ОПК-8	У-ОПК-8	В-ОПК-8	ПРН <sub>1</sub> , ПРН <sub>2</sub> , ПРН <sub>3</sub> , ПРН <sub>4</sub> , ПРН <sub>5</sub> , ПРН <sub>6</sub> , ПРН <sub>7</sub> , ПРН <sub>8</sub> , ПРН <sub>9</sub> , ПРН <sub>10</sub> , ПРН <sub>11</sub> , ПРН <sub>12</sub> , ПРН <sub>13</sub> , ПРН <sub>14</sub> , ПРН <sub>15</sub> , СРН <sub>1</sub> , СРН <sub>2</sub> , СРН <sub>3</sub> , СРН <sub>4</sub>
ОПК-9	З-ОПК-9	У-ОПК-9	В-ОПК-9	ПРН <sub>1</sub> , ПРН <sub>2</sub> , ПРН <sub>3</sub> , ПРН <sub>4</sub> , ПРН <sub>5</sub> , ПРН <sub>6</sub> , ПРН <sub>7</sub> , ПРН <sub>8</sub> , ПРН <sub>9</sub> , ПРН <sub>10</sub> , ПРН <sub>11</sub> , ПРН <sub>12</sub> , ПРН <sub>13</sub> , ПРН <sub>14</sub> , ПРН <sub>15</sub> , СРН <sub>1</sub> , СРН <sub>2</sub> , СРН <sub>3</sub> , СРН <sub>4</sub>
ОПК-10	З-ОПК-10	У-ОПК-10	В-ОПК-10	ПРН <sub>1</sub> , ПРН <sub>2</sub> , ПРН <sub>3</sub> , ПРН <sub>4</sub> , ПРН <sub>5</sub> , ПРН <sub>6</sub> , ПРН <sub>7</sub> , ПРН <sub>8</sub> , ПРН <sub>9</sub> , ПРН <sub>10</sub> , ПРН <sub>11</sub> , ПРН <sub>12</sub> , ПРН <sub>13</sub> , ПРН <sub>14</sub> , ПРН <sub>15</sub> ,

				ПРН <sup>о</sup> 16, ПРН <sup>о</sup> 17, ПРН <sup>о</sup> 18, РГРН <sup>о</sup> 1, РГРН <sup>о</sup> 2, РГРН <sup>о</sup> 3, РГРН <sup>о</sup> 4
ПК-5	3-ПК-5	У-ПК-5	В-ПК-5	ПРН <sup>о</sup> 1, ПРН <sup>о</sup> 2, ПРН <sup>о</sup> 3, ПРН <sup>о</sup> 4, ПРН <sup>о</sup> 5, ПРН <sup>о</sup> 6, ПРН <sup>о</sup> 7, ПРН <sup>о</sup> 8, ПРН <sup>о</sup> 9, ПРН <sup>о</sup> 10, ПРН <sup>о</sup> 11, ПРН <sup>о</sup> 12, ПРН <sup>о</sup> 13, ПРН <sup>о</sup> 14, ПРН <sup>о</sup> 15, ПРН <sup>о</sup> 16, ПРН <sup>о</sup> 17, ПРН <sup>о</sup> 18, РГРН <sup>о</sup> 1, РГРН <sup>о</sup> 2, РГРН <sup>о</sup> 3, РГРН <sup>о</sup> 4
ПК-13	3-ПК-13	У-ПК-13	В-ПК-13	ПРН <sup>о</sup> 1, ПРН <sup>о</sup> 2, ПРН <sup>о</sup> 3, ПРН <sup>о</sup> 4, ПРН <sup>о</sup> 5, ПРН <sup>о</sup> 6, ПРН <sup>о</sup> 7, ПРН <sup>о</sup> 8, ПРН <sup>о</sup> 9, ПРН <sup>о</sup> 10, ПРН <sup>о</sup> 11, ПРН <sup>о</sup> 12, ПРН <sup>о</sup> 13, ПРН <sup>о</sup> 14, ПРН <sup>о</sup> 15, СРН <sup>о</sup> 1, СРН <sup>о</sup> 2, СРН <sup>о</sup> 3, СРН <sup>о</sup> 4

### Этапы формирования компетенций

Раздел	Темы занятий	Коды компетенций	Знания, умения и навыки	Виды аттестации		
				Текущий контроль – неделя	Аттестация раздела – неделя	Промежуточная аттестация
<b>1 семестр</b>						
Раздел 1	Системы геометрического моделирования. Твёрдотельное моделирование в системе КОМПАС 3D	ОПК-6 ОПК-8 ОПК-9 ОПК-10 ПК-5 ПК-13	З-ОПК-6 У-ОПК-6 В-ОПК-6 З-ОПК-8 У-ОПК-8 В-ОПК-8 З-ОПК-9 У-ОПК-9 В-ОПК-9 З-ОПК-10	ПРН <sup>о</sup> 1-1 ПРН <sup>о</sup> 2-3 ПРН <sup>о</sup> 3-4	СРН <sup>о</sup> 1-4	Зачет с оценкой

			У-ОПК-10 В-ОПК-10 З-ПК-5 У-ПК-5 В-ПК-5 З-ПК-13 У-ПК-13 В-ПК-13			
Раздел 2_	Эскизы. Работа с эскизом. Тела. Общие сведения о телах. Элементы тел. Редактирование	ОПК-6 ОПК-8 ОПК-9 ОПК-10 ПК-5 ПК-13	З-ОПК-6 У-ОПК-6 В-ОПК-6 З-ОПК-8 У-ОПК-8 В-ОПК-8 З-ОПК-9 У-ОПК-9 В-ОПК-9 З-ОПК-10 У-ОПК-10 В-ОПК-10 З-ПК-5 У-ПК-5 В-ПК-5 З-ПК-13 У-ПК-13 В-ПК-13	ПР№4-5 ПР№5-6 ПР№6-7 ПР№7-8 ПР№8-9	СР2-9	

Раздел 3	<p>Массивы. Общие сведения.</p> <p>Компоненты и сборки.</p> <p>Сервисные функции.</p>	<p>ОПК-6</p> <p>ОПК-8</p> <p>ОПК-9</p> <p>ОПК-10</p> <p>ПК-5</p> <p>ПК-13</p>	<p>3-ОПК-6</p> <p>У-ОПК-6</p> <p>В-ОПК-6</p> <p>3-ОПК-8</p> <p>У-ОПК-8</p> <p>В-ОПК-8</p> <p>3-ОПК-9</p> <p>У-ОПК-9</p> <p>В-ОПК-9</p> <p>3-ОПК-10</p> <p>У-ОПК-10</p> <p>В-ОПК-10</p> <p>3-ПК-5</p> <p>У-ПК-5</p> <p>В-ПК-5</p> <p>3-ПК-13</p> <p>У-ПК-13</p> <p>В-ПК-13</p>	<p>ПРН№9-11</p> <p>ПРН№10-13</p> <p>ПРН№11-13</p>	СР3- 13	
Раздел 4	<p>Передача сведений из модели в ассоциативный чертеж.</p> <p>Спецификация.</p>	<p>ОПК-6</p> <p>ОПК-8</p> <p>ОПК-9</p> <p>ОПК-10</p> <p>ПК-5</p> <p>ПК-13</p>	<p>3-ОПК-6</p> <p>У-ОПК-6</p> <p>В-ОПК-6</p> <p>3-ОПК-8</p> <p>У-ОПК-8</p> <p>В-ОПК-8</p> <p>3-ОПК-9</p> <p>У-ОПК-9</p>	<p>ПРН№12-15</p> <p>ПРН№13-17</p> <p>ПРН№14-18</p> <p>ПРН№15-18</p>	СР4 - 18	

				В-ОПК-9		
				З-ОПК-10		
				У-ОПК-10		
				В-ОПК-10		
				З-ПК-5		
				У-ПК-5		
				В-ПК-5		
				З-ПК-13		
				У-ПК-13		
				В-ПК-13		

### Шкала оценки образовательных достижений

Код	Вид оценочного средства	Критерии	Балл	Максимальный балл – минимальный балл
ПР 1-15	Практическая работа №1-15	выставляется студенту, обнаружившему глубокое знание учебного материала, предусмотренного конкретной темой раздела; умеющему творчески и практически решать типовые задачи.	5	5-3
		выставляется студенту, обнаружившему полное знание учебного материала, предусмотренного конкретной темой раздела; умеющему практически решать типовые задачи, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	4	
		выставляется студенту,	3	

		обнаружившему пробелы в знании учебного материала, предусмотренного конкретной темой раздела, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий		
СР	Самостоятельная работа	выставляется студенту, обнаружившему полное знание учебного материала, предусмотренного конкретной темой раздела; умеющему самостоятельно решить типовую задачу, графическая работа выполнена без ошибок	10	10 – 6
		выставляется студенту, обнаружившему полное знание учебного материала, предусмотренного конкретной темой раздела, графическая работа выполнены с небольшими ошибками.	8	
		выставляется студенту, обнаружившему не полное знание учебного материала, предусмотренного конкретной темой раздела, допустившему некоторые ошибки в выполнении графической работы.	7	
		выставляется студенту, обнаружившему не полное знание учебного материала, предусмотренного конкретной темой раздела, допустившему принципиальные ошибки в выполнении графической работы	6	

		выставляется студенту, обнаружившему полное незнание учебного материала. все требования, предъявляемые к проблеме, не выполнены. не было попытки решить задачу.	н/з	
		выставляется студенту, если студент набрал 60-79% теста	3	
		выставляется студенту, если студент набрал ниже 60% теста	н/з	
30	Зачет с оценкой	выставляется студенту при правильном ответе, при ответе на все дополнительные вопросы по курсу с незначительными неточностями, которые студент должен устранить в процессе беседы с преподавателем, в рамках которой он демонстрирует углубленное понимание предмета и владение ключевыми знаниями, умениями и навыками, предусмотренными данной дисциплиной	40-50	50-30
		выставляется студенту при правильном ответе и при ответе на часть дополнительных вопросов по курсу с демонстрацией базовых знаний, умений и навыков, предусмотренных данной дисциплиной	35-39	
		выставляется студенту при ответах на зачетные вопросы, допускается содержание некоторых неточностей	30-34	
		если студент не дал ответ на вопросы и не может ответить на дополнительные вопросы	<30	

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе в соответствии со следующей шкалой:

Оценка по 5-балльной шкале	Сумма баллов за разделы	Оценка ECTS
5 – «отлично»	90-100	A
4 – «хорошо»	85-89	B
	75-84	C
	70-74	D
3 – «удовлетворительно»	65-69	
	60-64	E
2 – «неудовлетворительно»	Ниже 60	F

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице, указанной ниже

Сумма баллов	Оценка ECTS	Уровень приобретенных знаний, умений, навыков по дисциплине
90-100	A	“Отлично” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
85-89	B	“Очень хорошо” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
75-84	C	“Хорошо” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы

		недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
65-74	D	“Удовлетворительно” - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
60-64	E	“Посредственно” - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
Ниже 60	F	“Неудовлетворительно” - очень слабые знания, недостаточные для понимания курса, имеется большое количество основных ошибок и недочетов.

### **Вопросы к зачету с оценкой**

1. Основные понятия трехмерного моделирования. Модель в КОМПАС-3D. Объекты модели. Геометрические объекты. Элементы оформления. Объекты «измерение».
2. Компоненты. Режимы работы с моделью. Базовая точка трехмерного объекта.
3. Отображение истории построения модели в Дереве. Структурное представление Деревя построения. Настройка отображения Деревя построения. Названия и пиктограммы объектов в Дереве. Указатель окончания построения модели.
4. Иерархия объектов модели. Иерархические связи между объектами. Просмотр отношений объектов.
5. Масштабирование, сдвиг и поворот. Ориентация модели. Типы отображения модели. Перспектива. Режим упрощенного отображения моделей. Схемы освещения модели.

6. Общие приемы работы в моделях. Выбор объектов. Общие сведения о выборе объектов. Выбор объектов с помощью команд. Выбор объектов в графической области.
7. Фильтры объектов. Выбор скрытых, совпадающих или близко расположенных объектов. Выбор объектов в Дереве построения. Управление параметрами операции. Общие сведения. Характерные точки объектов. Особенности задания числовых параметров операции в полях Панели параметров.
8. Режим эскиза. Диагностика состояния параметрического эскиза. Использование эскиза в операциях. Плоскость для построения эскиза. Создание эскиза.
9. Порядок создания эскиза. Использование объектов модели при построении эскиза. Особенности использования в эскизе объектов некоторых типов.
10. Привязка к объектам модели при работе в эскизе. Вспомогательная проекция объекта модели. Проецирование объектов модели в эскиз.
11. Удаление ошибочных проекционных связей объектов эскиза. Редактирование эскиза. Редактирование изображения в эскизе. Размещение эскиза на плоскости.
12. Операции «Элемент выдавливания» и «Вырезать выдавливанием». Операции «Элемент вращения» и «Вырезать вращением».
13. Операции «Элемент по траектории» и «Вырезать по траектории». Операции «Элемент по сечениям» и «Вырезать по сечениям». Придание толщины граням тела или поверхности. Результат и область применения операции.
14. Тела, состоящие из отдельных частей.
15. Многодельное моделирование. Деталь-заготовка.
16. Фаска. Скругления. Преобразование тела в оболочку. Ребро жесткости. Уклон граней. Отсечение части модели. Масштабирование тел и поверхностей. Изменение положения тела или поверхности. Отверстие. Булева операция над телами.
17. Массив по сетке. Массив по концентрической сетке. Массив вдоль кривой. Массив по точкам. Массив по таблице. Зеркальный массив. Массив по образцу.
18. Общие сведения о компонентах. Добавление компонентов. Добавление зеркальных и симметричных компонентов. Перемещение, поворот, копирование компонентов. Фиксация компонентов.

19. Сопряжение компонентов. Булевы операции над деталями. Редактирование компонентов. Макеты компонентов. Импортированные компоненты. Неполная загрузка сборки. Запрет на редактирование компонента.
20. Настройка отображения объектов: цвет, оптические свойства, текстура. Задание материала, МЦХ и параметров штриховки модели. Редактирование объектов модели. Удаление и разрушение объектов модели. Преобразование компонентов модели.
21. Сечение модели. Разнесение компонентов сборки. Получение ассоциативного чертежа модели. Ассоциативные виды. Создание видов. Общие приемы работы с ассоциативными видами.
22. Передача сведений из модели в ассоциативный чертеж. Работа с проекционными обозначениями. Настройка отображения компонентов в ассоциативном виде. Передача объектов и элементов оформления. Передача свойств из модели в ассоциативный чертеж. Передача свойств при создании вида.
23. Заполнение основной надписи ассоциативного чертежа. Получение параметров неуказанной шероховатости из модели. Синхронизация. Передача технических требований из модели в чертеж. Синхронизация.
24. Взаимодействие спецификации с другими документами. Данные для спецификации в сборках и чертежах. Составные части изделия и их свойства.
25. Формирование спецификации на основе данных из документа. Передача данных между спецификацией и подключенными к ней документами. Описание спецификации.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Основная литература**

1. Компас-3D : полное руководство. От новичка до профессионала / Н. В. Жарков, М. А. Минеев, М. В. Финков, Р. Г. Прокди. — Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2016. — 672 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная

- система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/44023.html> (дата обращения: 18.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Основы САПР : учебное пособие / И. В. Крысова, М. Н. Одинец, Т. М. Мясоедова, Д. С. Корчагин. — Омск : Омский государственный технический университет, 2017. — 92 с. — ISBN 978-5-8149-2423-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/78451.html> (дата обращения: 18.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
  3. Черепашков, А. А. Основы САПР в машиностроении : учебное пособие / А. А. Черепашков. — 2-е изд. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 135 с. — ISBN 978-5-7964-1808-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91776.html> (дата обращения: 18.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
  4. Компас-3D на примерах : для студентов, инженеров и не только... Экспресс-курс / В. Р. Корнеев, Н. В. Жарков, М. А. Минеев, М. В. Финков. — Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2017. — 272 с. — ISBN 978-5-94387-960-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/60647.html> (дата обращения: 18.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
  5. Жилин, И. В. Моделирование в КОМПАС-3D : учебно-методический практикум по дисциплине «Компьютерное моделирование» / И. В. Жилин. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 51 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/73081.html> (дата обращения: 18.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
  6. Использование системы КОМПАС-3D для конструирования сборочных чертежей узлов : учебное пособие / составители С. В. Кузьменко, В. В. Шередекин, А. А. Заболотная. — Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. — 39 с. — Текст : электронный //

- Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/72827.html> (дата обращения: 18.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
7. Жильцов, А. П. Основы проектирования узлов и механизмов металлургических машин : учебное пособие / А. П. Жильцов, П. Ф. Гахов, А. А. Харитоненко. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 157 с. — ISBN 978-5-88247-598-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/22904.html> (дата обращения: 18.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
8. Авлукова, Ю.Ф. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Авлукова Ю.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Высшэйшая школа, 2013.— 221 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24071>. — ЭБС «IPRbooks»
9. Берлинер, Э.М. САПР конструктора машиностроителя [Текст]: [учебник: соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту 3-го поколения] / Э. М. Берлинер, О. В. Таратынов. - Москва: Форум: ИНФРА-М, 2015. - 287 с. : ил. ; 22 см. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 282. - ISBN 978-5-00091-042-9 (Форум) (в пер.). - ISBN 978-5-16-010728-8
10. Кудрявцев, Е. М. Основы автоматизированного проектирования [Текст] : учеб. для вузов / Е. М. Кудрявцев. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2013. - 294, [1] с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 293. - ISBN 978-5-7695-9760-2
11. Полубинская, Л.Г. AutoCAD для машиностроителей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Полубинская Л.Г., Федоренков А.П., Юдин Е.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2012.— 80 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30904>. — ЭБС «IPRbooks»
12. Основы автоматизации техпроцессов [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. В. Щагин [и др.]. - Москва: Юрайт, 2014. - 163 с.: ил. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-9916-4309-2

13. Аверченков, В.И. Автоматизация проектирования технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Аверченков В.И., Казаков Ю.М.— Электрон. текстовые данные.— Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012.— 228 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6990>. — ЭБС «IPRbooks»
14. Авлукова, Ю.Ф. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Авлукова Ю.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Высшая школа, 2013.— 221 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24071>. — ЭБС «IPRbooks»
15. Берлинер, Э.М. САПР конструктора машиностроителя [Текст]: [учебник: соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту 3-го поколения] / Э. М. Берлинер, О. В. Таратынов. - Москва: Форум: ИНФРА-М, 2015. - 287 с. : ил. ; 22 см. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 282. - ISBN 978-5-00091-042-9 (Форум) (в пер.). - ISBN 978-5-16-010728-8
16. Большаков, В. Твердотельное моделирование деталей в САД-системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo, 3D-модели и конструкторская документация сборок [Текст]: выставочные материалы / В. Большаков, А. Бочков, Ю. Лячек. - М. [и др.]: Питер, 2015. - 476 с.: ил. - (Учебный курс). - Библиогр.: с. 476 (12 назв.). - 500 экз. - ISBN 978-5-496-01179-2
17. Кудрявцев, Е. М. Основы автоматизированного проектирования [Текст] : учеб. для вузов / Е. М. Кудрявцев. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2013. - 294, [1] с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 293. - ISBN 978-5-7695-9760-2
18. Основы автоматизации техпроцессов [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. В. Шагин [и др.]. - Москва: Юрайт, 2014. - 163 с.: ил. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-9916-4309-2

## **7.2. Дополнительная литература**

1. Берлинер, Э. М. САПР в машиностроении [Текст] / Э.М. Берлинер; О.В. Таратынов. - Москва: Форум, 2010. - 448 с.: ил. - (Высшее образование). - ISBN

978-5-911-146-6

2. Черепашков, А. А. Основы САПР в машиностроении : учебное пособие / А. А. Черепашков. — 2-е изд. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 135 с. — ISBN 978-5-7964-1808-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91776.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Основы САПР : учебное пособие / И. В. Крысова, М. Н. Одинец, Т. М. Мясоедова, Д. С. Корчагин. — Омск : Омский государственный технический университет, 2017. — 92 с. — ISBN 978-5-8149-2423-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/78451.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **7.3. Периодические издания**

1. Автоматизация и современные технологии <http://www.iprbookshop.ru/26105.html>
2. Автоматизация процессов управления <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=27297>
3. Информационные технологии в проектировании и производстве  
<http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8745>
4. Проблемы машиностроения и автоматизации  
<http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7307>

### **7.4. Интернет-ресурсы**

1. <http://www.allrunet.biz/comp/libcomp.htm> -электронные книги и учебники по компьютерной тематике;
2. <http://ru.wikipedia.org> – свободная энциклопедия;
3. <http://www.intuit.ru/> - университет интернет технологий;
4. <https://autocad-lessons.ru/> - образовательная компания современных САПР.

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина «Основы автоматизированного проектирования» проводится в компьютерных лабораториях, ПЭВМ типа IBM PC, объединенных в локальную вычислительную сеть. Для проведения практических работ используется следующее программное обеспечение: КОМПАС 3D v19.1, MS Office 2016, Google Chrome.