

Институт промышленных технологий машиностроения (ИПТМ)  
(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

9 сентября 2021 г.

1

Рецензент: Терентьев Г.П. – кандидат технических наук, профессор кафедры  
«Металлические конструкции» ФГБОУ ВО ННГАС \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным  
государственным  
образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению  
подготовки 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов ,  
утвержденного приказом Минобрнауки России от «09» августа 2021 г. № 732, на  
основании учебного плана принятого УМС НГТУ  
протокол от 24 июня 2021 г. № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика программы протокол  
от 31 августа 2021 г. № 1.

Зав. кафедрой к.т.н, доцент Кузнецов С.В. \_\_\_\_\_  
подпись

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИПТМ, Протокол от 09 сентября  
2021 г. № 1.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 15.05.01-ш-47  
Начальник МО

Заведующая отделом комплектования НТБ

\_\_\_\_\_ Н.И. Кабанина  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

1	ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	4
2	МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	4
3	КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	4
4	ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО .....	7
5	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	10
6	ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	14
7	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	21
8	ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	21
9	ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ .....	23
10	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	23
11	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	24
12	ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	25

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1. Целью (целями) освоения дисциплины является:

формирование у студентов базовых знаний в области современного программного обеспечения, предназначенного для автоматизации проектирования; формирование единой системы знаний, дающей возможность более результативно использовать ЭВМ при проведении проектных расчетов; ознакомление студентов с комплексом средств автоматизированного проектирования.

1.2. Задачи дисциплины (модуля):

- изучение принципов построения графических образов с помощью средств вычислительной техники;
- изучение основных принципов функционирования графических систем;
- знакомство с архитектурой графических терминалов и графических рабочих станций.
- изучение принципов геометрического моделирования;
- изучение теоретических основ САПР;
- изучение вопросов практической реализации автоматизированного проектирования в современных САПР.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Учебная дисциплина Б1.Б.31 «Основы САПР» включена в перечень обязательных дисциплин базовой части Блока 1 для профиля "Проектирование технологических комплексов в кузнечно-штамповочном производстве» направления подготовки 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов».

Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов».

Дисциплина базируется на следующих: «Математика», «Инженерная и компьютерная графика».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении дисциплин «Прикладные пакеты САПР», «САПР технологий и технологических комплексов», при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Основы САПР» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению.

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОП ВО по направлению подготовки (специальности):

а) общепрофессиональных (ОПК):

ОПК-9 - Способен подготавливать технические задания на разработку проектных решений, 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: разрабатывать эскизные, технические и рабочие

проекты с использованием средств автоматизации проектирования передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения;

б) профессиональных (ПК):

ПК-1 - Способен анализировать конструкторскую и технологическую документацию, разрабатывать технические задания для создания технологических комплексов, проектировать оборудование, специальную оснастку, приспособления, средства автоматизации и механизации, разрабатывать техническую и технологическую документацию для проектирования и производства деталей, составных элементов и технологических комплексов в целом для механообрабатывающих производств с использованием современных средств автоматизированного проектирования.

Формирование указанных компетенций размещено в таблице 1.

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам (очная форма)

Наименование дисциплин, формирующих компетенции совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки специалиста											
Код компетенции ОПК-9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	
Инженерная и компьютерная графика												
Электротехника и электроника												
Механика жидкости и газа												
Гидропневмопривод и гидропневмоавтоматика												
Сопротивление материалов												
Основы проектирования												
Основы САПР												
Прикладные пакеты САПР												
Электропривод технологического оборудования												
Кузнечно-штамповочное оборудование												
Машины специального назначения												
САПР технологий и технологических комплексов												
Металлорежущие станки												
Технологическая практика												
Конструкторская практика												
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита ВКР												

Наименование дисциплин, формирующих компетенции совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки специалиста											
Код компетенции ПК-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	
Материаловедение												
Введение в специальность												
Основы САПР												
Прикладные пакеты САПР												
Основы технологии машиностроения												
Технологияковки и штамповки												
Технология и оборудование неметаллических материалов												
Кузнечно-штамповочное оборудование												
Специальные виды обработки давлением												
Машины специального назначения												
САПР технологий и технологических комплексов												
Технология машиностроения												
Металлорежущие станки												
Основы строительного дела												
Организация проектирования технологических комплексов												
Теория автоматического управления												
Теория обработки металлов давлением												
Теория обработки резанием												
Теория сварочных процессов												
Проектирование режущего инструмента												
Проектирование инструмента обработки давлением												
Техническая диагностика												
Автоматизация, роботизация и гибкие производственные системы												
Технологическая подготовка производства												
Автоматизация технологической подготовки производства												
Ознакомительная практика												
Технологическая практика												
Конструкторская практика												
Преддипломная практика												
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита ВКР												

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)			Оценочные материалы (ОМ)	
					текущего контроля	промежуточной аттестации вопросы
ОПК-9. Способен подготавливать технические задания на разработку проектных решений, 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: разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты с использованием средств автоматизации	ИОПК-9.1. Подготавливает технические задания и принимает участие в их реализации при создании изделий машиностроительного профиля	<b>Знать:</b> - основные понятия и определения, связанные с общими вопросам САПР; - классификацию систем автоматизированного проектирования. - состав, структуру систем автоматизированного проектирования; - современные CAD-системы, их возможности при проектировании приборов; - CAD/CAM/CAE-системы SolidWorks, Autodesk Inventor,	<b>Уметь:</b> - использовать системы автоматизированного проектирования на всех этапах проектирования; - создавать чертежи деталей и сборочные чертежи, сборочные параметрические чертежи; - создавать библиотеки стандартных параметрических элементов; - создавать спецификации по сборочному чертежу; - создавать 3D	<b>Владеть:</b> - современными информационными и информационно-коммуникационными технологиями и инструментальными средствами для решения задач проектирования; - навыками работы в поиске, обработке, анализе большого объема новой информации и представления ее в качестве отчетов и презентаций; - методиками расчета и проектирования; - опытом работы в коллективе для решения глобальных проблем.	Отчет по практическим работам  Бланк вопросов	Контрольные вопросы
	ИОПК-9.2. Проводит расчёты и проектирование деталей, узлов и машин технологических комплексов, разрабатывает эскизные, технические и рабочие проекты с использованием средств автоматизированного проектирования					

проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения	ИОПК-9.3. Подготавливает комплект необходимой технической и технологической документации при создании изделий машиностроительного профиля	КОМПАСАскон; - основные понятия твердотельного моделирования. Команды 3Dмоделирования, создание 3D-моделей. Параметризацию в САД-системах; - методы расчета эксплуатационных характеристик оборудования; многопараметрические системы. Критерии оптимизации; - основы метода конечных элементов и его использование для прочностных расчетов.	модели, параметрические 3D-модели деталей; - создавать 3D-сборки, параметрические 3D-сборки; - создавать чертежи деталей и сборочные чертежи на основе 3D-моделей; - рассчитывать массу, моменты инерции, координаты центров масс по чертежу и 3D-модели; - использовать специализированные модули изучаемой САПР для проведения прочностных расчетов проектируемых конструкций.		Отчет по практическим работам  Бланк вопросов	Контрольные вопросы
ПК-1	<i>Освоение дисциплины причастно к ТФ 40.031 D/03.7 «Специалист по технологиям механосборочного производства в машиностроении», решает задачи разработки технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства</i>					
ПК-1. Способен анализировать конструкторскую и технологическую документацию, разрабатывать технические задания для создания технологических комплексов, проектировать оборудование, специальную	ИПК – 1.1. Анализирует конструкторскую и технологическую документацию, разрабатывает технические задания для создания технологических комплексов, определяет тип производства и консультирует	<b>Знать:</b> - общие принципы построения систем автоматизированного проектирования технологических процессов; -технические средства систем автоматизированного	<b>Уметь:</b> - использовать полученные знания в своей профессиональной деятельности при выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских	<b>Владеть:</b> - навыками решения конкретных задач, связанных с разработкой, проектированием и внедрением систем автоматизированного проектирования технологических процессов.	Отчет по практическим работам  Бланк вопросов	Контрольные вопросы



<p>оснастку, приспособления, средства автоматизации и механизации, разрабатывать техническую и технологическую документацию для проектирования и производства деталей, составных элементов и технологических комплексов в целом для механообрабатывающих производств с использованием современных средств автоматизированного проектирования</p>	<p>конструкторов по вопросам технологичности при разработке рабочей КД на машиностроительные изделия высокой сложности серийного (массового) производства</p>	<p>проектирования, его программное и лингвистическое обеспечение; - методику разработки и моделирования технологических процессовковки, холодной и горячей объемной и листовой штамповки с применением компьютерной техники и специализированных программных продуктов; - основные интегрированные комплексы систем автоматизированного проектирования.</p>	<p>работ, при подготовке и разработке систем автоматизированного проектирования технологических процессов, а также при внедрении систем автоматизированного проектирования в действующее технологическое производство.</p>			
	<p>ИПК – 1.2. Осуществляет технологический контроль рабочей КД и проводит анализ технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям высокой сложности серийного (массового) производства, разрабатывает и реализует технологии изготовления деталей и узлов технологических комплексов и комплексы в целом</p>					
	<p>ИПК – 1.3. Разрабатывает и составляет технические задания на проектирование оборудования, специальной оснастки, приспособлений, средств автоматизации и механизации, исходных заготовок и средства технологического оснащения машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового) производства</p>					

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. ,72 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в табл. 3.

Таблица 3

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час
	В т.ч. по семестрам
	4 сем.
<b>Формат изучения дисциплины</b>	с использованием элементов электронного обучения
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>72</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>38</b>
<b>1.1.Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>34</b>
занятия лекционного типа (Л)	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)	17
лабораторные работы (ЛР)	
<b>1.2.Внеаудиторная, в том числе</b>	<b>4</b>
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	
текущий контроль, консультации по дисциплине	4
контактная работа на промежуточной аттестации (КРА)	
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>34</b>
реферат/эссе (подготовка)	
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	
контрольная работа	
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	34
Подготовка к зачету (контроль)	-

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

### Содержание дисциплины

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
4 семестр (очная форма обучения)									
ОПК-9 ИОПК-9.1 ИОПК-9.2 ИОПК-9.3  ПК-1 ИПК-1.1 ИПК-1.2 ИПК-1.3	Раздел 1. Введение в курс «Основы САПР»					подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2)	Контрольные вопросы		
	Тема 1.1. Основы автоматизированного проектирования. Общие понятия и термины	0,75			2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2)	Контрольные вопросы		
	Тема 1.2. Назначение систем автоматизированного проектирования. Классификация САПР	0,75			2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2)	Контрольные вопросы		
	Тема 1.3. Прикладные пакеты САПР. Обзор. Сравнительный анализ. Системы автоматизированного проектирования, применяемые на предприятиях региона	2,5			2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2)	Контрольные вопросы		
	Работа по освоению 1 раздела	4			6				
	Итого по 1 разделу	4			6				
	Раздел 2. Системы создания 2D-чертежей					подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2)	Контрольные вопросы		
	Тема 2.1. 2D-черчение. Обзор систем. Программные продукты Autodesk, AutoCAD, КОМПАС, SolidWorks.	5			4	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2)	Контрольные вопросы		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ОПК-9 ИОПК-9.1 ИОПК-9.2 ИОПК-9.3  ПК-1 ИПК-1.1 ИПК-1.2 ИПК-1.3	Параметризация, условия ее создания и изменения. Сохранение, импортирование и экспортирование 2D-чертежей в различных программных продуктах								
	Работа по освоению 2 раздела	5			4				
	Итого по 2 разделу	5			4				
	Раздел 3. Программный комплекс КОМПАС					подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2)	Контрольные вопросы		
	Тема 3.1. Программный комплекс КОМПАС	4			3	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2)	Контрольные вопросы		
	Практическая работа № 1 «Выполнение чертежа детали «пластина»			4	3	подготовка к ПЗ (7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2)	Контрольные вопросы		
	Практическая работа № 2 «Выполнение чертежа детали «гайка»			4	3	подготовка к ПЗ (7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2)	Контрольные вопросы		
	Практическая работа № 3 «Выполнение чертежа детали «корпус»			4	3	подготовка к ПЗ (7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2)	Контрольные вопросы		
	Работа по освоению 3 раздела	4		12	12				
	Итого по 3 разделу	4		12	12				
	Раздел 4. Программный комплекс T-FLEX					подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2)	Контрольные вопросы		
	Тема 4.1. Назначение и состав комплекса	2			3	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2)	Контрольные вопросы		
	Тема 4.2. Создание и редактирование	2			3	подготовка к лекциям	Контрольные вопросы		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ОПК-9 ИОПК-9.1 ИОПК-9.2 ИОПК-9.3  ПК-1 ИПК-1.1 ИПК-1.2 ИПК-1.3	2D-чертежей. Параметризация					(7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2)			
	Практическая работа № 4 «Выполнение чертежа детали «пластина»			2	3	подготовка к ПЗ (7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2)	Контрольные вопросы		
	Практическая работа № 5 «Выполнение чертежа детали «гайка»			3	3	подготовка к ПЗ (7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2)	Контрольные вопросы		
	Работа по освоению 4 раздела	4		5	12				
	Итого по 4 разделу	4		5	12				
	Курсовая работа (КР)								
	Курсовой проект (КП)								
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	17		17	34				
	ИТОГО по дисциплине	17		17	34				

## **6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

- 1) Тесты для текущего контроля и промежуточной аттестации знаний обучающихся
- 2) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет).

### **6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Таблица 5

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Зачет с оценкой</b>	<b>Зачет</b>
85-100	Отлично	Зачет
70-84	Хорошо	
60-69	Удовлетворительно	
0-59	Неудовлетворительно	Незачет

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-40% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 40-60% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 60-85% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 85-100% от max рейтинговой оценки контроля
ОПК-9. Способен подготавливать технические задания на разработку проектных решений, 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: разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной	ИОПК-9.1. Подготавливает технические задания и принимает участие в их реализации при создании изделий машиностроительного профиля	<b>Не знает:</b> - основные понятия и определения, связанные с общими вопросам САПР; - классификацию систем автоматизированного проектирования. - состав, структуру систем автоматизированного проектирования; - современные CAD-системы, их возможности при проектировании приборов; - CAD/CAM/CAE-системы SolidWorks, Autodesk Inventor, КОМПАСАскон; - основные понятия твердотельного моделирования. Команды 3Dмоделирования, создание 3D-моделей. Параметризацию в CAD-системах; - методы расчета	<b>Слабо знает:</b> - основные понятия и определения, связанные с общими вопросам САПР; - классификацию систем автоматизированного проектирования. - состав, структуру систем автоматизированного проектирования; - современные CAD-системы, их возможности при проектировании приборов; - CAD/CAM/CAE-системы SolidWorks, Autodesk Inventor, КОМПАСАскон; - основные понятия твердотельного моделирования. Команды 3Dмоделирования, создание 3D-моделей. Параметризацию в CAD-системах; - методы расчета эксплуатационных характеристик оборудования; многопараметрические	<b>Знает:</b> - основные понятия и определения, связанные с общими вопросам САПР; - классификацию систем автоматизированного проектирования. - состав, структуру систем автоматизированного проектирования; - современные CAD-системы, их возможности при проектировании приборов; - CAD/CAM/CAE-системы SolidWorks, Autodesk Inventor, КОМПАСАскон; - основные понятия твердотельного моделирования. Команды 3Dмоделирования, создание 3D-моделей. Параметризацию в CAD-системах; - методы расчета	<b>Уверенно знает:</b> - основные понятия и определения, связанные с общими вопросам САПР; - классификацию систем автоматизированного проектирования. - состав, структуру систем автоматизированного проектирования; - современные CAD-системы, их возможности при проектировании приборов; - CAD/CAM/CAE-системы SolidWorks, Autodesk Inventor, КОМПАСАскон; - основные понятия твердотельного моделирования. Команды 3Dмоделирования, создание 3D-моделей. Параметризацию в CAD-системах; - методы расчета
	ИОПК-9.2. Проводит расчёты и проектирование деталей, узлов и машин технологических комплексов, разрабатывает эскизные, технические и рабочие проекты с использованием средств автоматизированного проектирования				

<p>технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения</p>		<p>эксплуатационных характеристик оборудования; многопараметрические системы. Критерии оптимизации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы метода конечных элементов и его использование для прочностных расчетов.</li> </ul> <p><b>Не умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать системы автоматизированного проектирования на всех этапах проектирования;</li> <li>- создавать чертежи деталей и сборочные чертежи, сборочные параметрические чертежи;</li> <li>- создавать библиотеки стандартных параметрических элементов;</li> <li>- создавать спецификации по сборочному чертежу;</li> <li>- создавать 3D модели, параметрические 3D-модели деталей;</li> <li>- создавать 3D-сборки, параметрические 3D-сборки;</li> <li>- создавать чертежи деталей и сборочные чертежи на основе 3D-моделей;</li> <li>- рассчитывать массу, моменты инерции, координаты центров</li> </ul>	<p>системы. Критерии оптимизации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы метода конечных элементов и его использование для прочностных расчетов.</li> </ul> <p><b>Слабо умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать системы автоматизированного проектирования на всех этапах проектирования;</li> <li>- создавать чертежи деталей и сборочные чертежи, сборочные параметрические чертежи;</li> <li>- создавать библиотеки стандартных параметрических элементов;</li> <li>- создавать спецификации по сборочному чертежу;</li> <li>- создавать 3D модели, параметрические 3D-модели деталей;</li> <li>- создавать 3D-сборки, параметрические 3D-сборки;</li> <li>- создавать чертежи деталей и сборочные чертежи на основе 3D-моделей;</li> <li>- рассчитывать массу, моменты инерции, координаты центров масс по чертежу и 3D-модели;</li> <li>- использовать специализированные модули изучаемой САПР для проведения прочностных расчетов</li> </ul>	<p>эксплуатационных характеристик оборудования; многопараметрические системы. Критерии оптимизации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы метода конечных элементов и его использование для прочностных расчетов.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать системы автоматизированного проектирования на всех этапах проектирования;</li> <li>- создавать чертежи деталей и сборочные чертежи, сборочные параметрические чертежи;</li> <li>- создавать библиотеки стандартных параметрических элементов;</li> <li>- создавать спецификации по сборочному чертежу;</li> <li>- создавать 3D модели, параметрические 3D-модели деталей;</li> <li>- создавать 3D-сборки, параметрические 3D-сборки;</li> <li>- создавать чертежи деталей и сборочные чертежи на основе 3D-моделей;</li> <li>- рассчитывать массу, моменты инерции, координаты центров</li> </ul>	<p>эксплуатационных характеристик оборудования; многопараметрические системы. Критерии оптимизации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы метода конечных элементов и его использование для прочностных расчетов.</li> </ul> <p><b>Уверенно умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать системы автоматизированного проектирования на всех этапах проектирования;</li> <li>- создавать чертежи деталей и сборочные чертежи, сборочные параметрические чертежи;</li> <li>- создавать библиотеки стандартных параметрических элементов;</li> <li>- создавать спецификации по сборочному чертежу;</li> <li>- создавать 3D модели, параметрические 3D-модели деталей;</li> <li>- создавать 3D-сборки, параметрические 3D-сборки;</li> <li>- создавать чертежи деталей и сборочные чертежи на основе 3D-моделей;</li> <li>- рассчитывать массу, моменты инерции, координаты центров</li> </ul>
--	--	--	---	---	--



		<p>масс по чертежу и 3D-модели;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать специализированные модули изучаемой САПР для проведения прочностных расчетов проектируемых конструкций.</li> </ul> <p><b>Не владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными информационными и информационно-коммуникационными технологиями и инструментальными средствами для решения задач проектирования;</li> <li>- навыками работы в поиске, обработке, анализе большого объема новой информации и представления ее в качестве отчетов и презентаций;</li> <li>- методиками расчета и проектирования;</li> <li>- опытом работы в коллективе для решения глобальных проблем.</li> </ul>	<p>проектируемых конструкций.</p> <p><b>Слабо владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными информационными и информационно-коммуникационными технологиями и инструментальными средствами для решения задач проектирования;</li> <li>- навыками работы в поиске, обработке, анализе большого объема новой информации и представления ее в качестве отчетов и презентаций;</li> <li>- методиками расчета и проектирования;</li> <li>- опытом работы в коллективе для решения глобальных проблем.</li> </ul> <p><b>Допускает ошибки</b></p>	<p>масс по чертежу и 3D-модели;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать специализированные модули изучаемой САПР для проведения прочностных расчетов проектируемых конструкций.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными информационными и информационно-коммуникационными технологиями и инструментальными средствами для решения задач проектирования;</li> <li>- навыками работы в поиске, обработке, анализе большого объема новой информации и представления ее в качестве отчетов и презентаций;</li> <li>- методиками расчета и проектирования;</li> <li>- опытом работы в коллективе для решения глобальных проблем.</li> </ul> <p><b>Допускает незначительные ошибки</b></p>	<p>масс по чертежу и 3D-модели;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать специализированные модули изучаемой САПР для проведения прочностных расчетов проектируемых конструкций.</li> </ul> <p><b>Уверенно владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными информационными и информационно-коммуникационными технологиями и инструментальными средствами для решения задач проектирования;</li> <li>- навыками работы в поиске, обработке, анализе большого объема новой информации и представления ее в качестве отчетов и презентаций;</li> <li>- методиками расчета и проектирования;</li> <li>- опытом работы в коллективе для решения глобальных проблем.</li> </ul>
--	--	---	--	--	---

	ИОПК-9.3. Подготавливает комплект необходимой технической и технологической документации при создании изделий машиностроительного профиля				
ПК-1. Способен анализировать конструкторскую и технологическую документацию, разрабатывать технические задания для создания технологических комплексов, проектировать оборудование, специальную оснастку, приспособления, средства автоматизации и механизации, разрабатывать техническую и технологическую документацию для проектирования и производства деталей, составных элементов и технологических комплексов в целом для механообрабатывающих производств с использованием современных средств автоматизированного проектирования	<p>ИПК – 1.1. Анализирует конструкторскую и технологическую документацию, разрабатывает технические задания для создания технологических комплексов, определяет тип производства и консультирует конструкторов по вопросам технологичности при разработке рабочей КД на машиностроительные изделия высокой сложности серийного (массового) производства</p> <p>ИПК – 1.2. Осуществляет технологический контроль рабочей КД и проводит анализ технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям высокой сложности серийного (массового) производства, разрабатывает и реализует технологии изготовления деталей и узлов технологических</p>	<p><b>Не знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие принципы построения систем автоматизированного проектирования технологических процессов;</li> <li>-технические средства систем автоматизированного проектирования, его программное и лингвистическое обеспечение;</li> <li>- методику разработки и моделирования технологических процессовковки, холодной и горячей объемной и листовой штамповки с применением компьютерной техники и специализированных программных продуктов;</li> <li>- основные интегрированные комплексы систем автоматизированного проектирования.</li> </ul>	<p><b>Слабо знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие принципы построения систем автоматизированного проектирования технологических процессов;</li> <li>-технические средства систем автоматизированного проектирования, его программное и лингвистическое обеспечение;</li> <li>- методику разработки и моделирования технологических процессовковки, холодной и горячей объемной и листовой штамповки с применением компьютерной техники и специализированных программных продуктов;</li> <li>- основные интегрированные комплексы систем автоматизированного проектирования.</li> </ul>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие принципы построения систем автоматизированного проектирования технологических процессов;</li> <li>-технические средства систем автоматизированного проектирования, его программное и лингвистическое обеспечение;</li> <li>- методику разработки и моделирования технологических процессовковки, холодной и горячей объемной и листовой штамповки с применением компьютерной техники и специализированных программных продуктов;</li> <li>- основные интегрированные комплексы систем автоматизированного проектирования.</li> </ul>	<p><b>Уверенно знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие принципы построения систем автоматизированного проектирования технологических процессов;</li> <li>-технические средства систем автоматизированного проектирования, его программное и лингвистическое обеспечение;</li> <li>- методику разработки и моделирования технологических процессовковки, холодной и горячей объемной и листовой штамповки с применением компьютерной техники и специализированных программных продуктов;</li> <li>- основные интегрированные комплексы систем автоматизированного проектирования.</li> </ul>

	комплексов и комплексы в целом	<p><b>Не умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать полученные знания в своей профессиональной деятельности при выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, при подготовке и разработке систем автоматизированного проектирования технологических процессов, а также при внедрении систем автоматизированного проектирования в действующее технологическое производство.</li> </ul> <p><b>Не владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками решения конкретных задач, связанных с разработкой, проектированием и внедрением систем автоматизированного проектирования технологических процессов.</li> </ul>	<p><b>Слабо умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать полученные знания в своей профессиональной деятельности при выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, при подготовке и разработке систем автоматизированного проектирования технологических процессов, а также при внедрении систем автоматизированного проектирования в действующее технологическое производство.</li> </ul> <p><b>Слабо владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками решения конкретных задач, связанных с разработкой, проектированием и внедрением систем автоматизированного проектирования технологических процессов.</li> </ul> <p><b>Допускает ошибки</b></p>	<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать полученные знания в своей профессиональной деятельности при выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, при подготовке и разработке систем автоматизированного проектирования технологических процессов, а также при внедрении систем автоматизированного проектирования в действующее технологическое производство.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками решения конкретных задач, связанных с разработкой, проектированием и внедрением систем автоматизированного проектирования технологических процессов.</li> </ul> <p><b>Допускает незначительные ошибки</b></p>	<p><b>Уверенно умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать полученные знания в своей профессиональной деятельности при выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, при подготовке и разработке систем автоматизированного проектирования технологических процессов, а также при внедрении систем автоматизированного проектирования в действующее технологическое производство.</li> </ul> <p><b>Уверенно владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками решения конкретных задач, связанных с разработкой, проектированием и внедрением систем автоматизированного проектирования технологических процессов.</li> </ul>
	ИПК – 1.3. Разрабатывает и составляет технические задания на проектирование оборудования, специальной оснастки, приспособлений, средств автоматизации и механизации, исходных заготовок и средства технологического оснащения машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового) производства				

Оценка	Критерии
Не зачтено	Не способен излагать материал последовательно, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий.
Зачтено	Свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы. Способен легко ориентироваться при видоизменении заданий, использует в ответе материал дополнительной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

- 7.1.1. Кондаков А.И. САПР технологических процессов : Учебник / А.И. Кондаков. - М. : Изд. центр "Академия", 2007.
- 7.1.2. Берлинер Э.М. САПР в машиностроении : Учебник / Э.М. Берлинер, О.В. Таратынов. - М. : ФОРУМ, 2008. - 448 с.

### 7.2. Справочно-библиографическая литература

- 7.2.1. Деулин М.М. САПР технологических процессов : Комплекс учебно-метод. материалов . Ч.1 / М.М. Деулин, Н.М. Тудакова, О.И. Кутилова; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Б.и.], 2011.
- 7.2.2. Евгеньев Г.Б. Интеллектуальные системы проектирования : Учеб.пособие / Г.Б. Евгеньев. - 2-е изд., доп. - М. : Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2012.

### 7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания и рекомендации по проведению конкретных видов учебных занятий по дисциплине «Основы САПР» находятся на кафедре «МТК».

#### 7.3.1. Методические указания, разработанные преподавателям кафедры:

7.3.1.1. Практикум по графическому моделированию процесса комбинированной обработки корпусной детали : Метод.указания к выполнению прак.работ и курсового проектирования для студ.спец."Технол.машиностроения" и "Автоматизация технол.процессов и пр-в (в машиностроении)" всех форм обучения / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Павлов.фил., Каф."Автоматизация и технол.машиностроения"; Сост.:А.Б.Чуваков, А.Ю.Попов. - Н.Новгород : [Б.и.], 2011. - 24 с.

7.3.2. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:  
[https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/metod\\_rekom\\_auditorii.PDF](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_auditorii.PDF)

7.3.3. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес:  
[https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf)

7.3.4. Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: [https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf).

## 8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

## 8.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1.	Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
2.	Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> . – Загл. с экрана.
3.	Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="https://openedu.ru/">https://openedu.ru/</a> . - Загл с экрана.
4.	Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://polpred.com/">http://polpred.com/</a> . – Загл. с экрана.
5.	Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://www.viniti.ru.">http://www.viniti.ru.</a> – Загл. с экрана.
6.	Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://uisrussia.msu.ru/">http://uisrussia.msu.ru/</a> . – Загл. с экрана.

## 8.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	2	3
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Юрайт	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4	КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. -	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

В таблице 8 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ).

Таблица 8 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>
2	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
3	Информационно-справочная система «Техэксперт»	доступ из локальной сети

## 9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 9 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 9 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	2	3
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

Адаптированные образовательные программы (АОП) в образовательной организации не реализуются в связи с отсутствием в контингенте обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), желающих обучаться по АОП. Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

Таблица 10 - Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3	4
1	3101 - 3105 (общей ёмкостью 60 посадочных мест): Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28в)	презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук);  комплект электронных презентаций/слайдов	Windows XP, Prof, SP2 (Операционная система Windows XP(x32), лицензия по подписке MSDN (договор DreamSpark№Tr113003 от 25.09.14г.)
2	ауд. 4209 (информационно-	Персональные	Windows 7 Starter( DreamSpark

	образовательный центр ИПТМ) – помещение для самостоятельной работы студентов (для работы в электронной образовательной среде, тестирования, выполнения курсовых работ и т.п.) (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28в)	компьютеры 1) Celeron 1.7/0.5 gb/SIS 632/HDD 40 GB - 6 штук 2) Pentium e5500/2 gb/AMD RADEON 5450/HDD 250 GB - 10 штук; 3) Сервер Athlon x2 4400/4 gb/ ATI X300/HDD 1TB с возможностью подключения к интернету 4)Ноутбук Toshiba Satellite L40-17T (для проекторов в ауд.4204 и 4204a)	Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14), Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); Office 2007(DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021); APM WinMashine(Ф3-649/2006) Windows server 2012 (Авторизационный номер лицензиата 91194359zze1411, Номер лицензии 61196358); Распространяемое по свободной лицензии: T-flex docs 12 (Ознакомительная версия); ERP Галактика 7.1; MBTY 3.7; ТехноПро 9; GPSS; PSS WORLD student version; SciLab 4.1.2 ;T-flex 15 Учебная версия
--	---	--	--

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 11.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий (выбирается из приложения к РПД):

- *проблемное обучение (проблемные лекции, работа в группах);*
- *разбор конкретных ситуаций;*
- *поддерживающие технологии с объяснительно-иллюстративным обучением.*

Материал дисциплины дифференцирован по степени сложности и представлен в виде вопросов для определения уровня усвоения; данная система оценки знаний с учетом трех уровней усвоения является объективной и научно обоснованной.

### 11.2 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4) . Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к



мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

### **11.3 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах**

Не предусмотрены.

### **11.4 Методические указания по освоению дисциплины на практических работах**

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

### **11.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 7.

11.5.1. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: [https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/metod\\_rekom\\_srs.PDF](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.PDF).

## **12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **12.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

#### **12.1.1. Типовые вопросы для устного опроса по практическим работам**

- Основные принцип построения САПР
- Классификация САПР.

- Языки программирования - языки, предназначенные для описания ПО
- Инструментальная база САПР.
- Основные *требования* к базам данных.
- Задачи, решаемые техническими средствами в САПР
- Основные принципы работы в программном комплексе T-FLEX
- Преимущества систем автоматизированного проектирования.
- Назначение параметризации при моделировании.

### 12.1.2 Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету (ОПК-9, ПК-1):

Вопросы к зачету:

1. Структура процесса проектирования.
2. Общие вопросы и определения. 9
3. Аспекты и иерархические уровни проектирования.
4. Этапы проектирования.
5. Типовые маршруты и процедуры проектирования.
6. Принципы построения и структура САПР.
7. Цели создания и назначение САПР.
8. Основные термины и определения.
9. Классификация САПР.
10. Состав и структура САПР: подсистемы по назначению (проектирующие и обслуживающие); проектирующие системы в зависимости от объекта проектирования (объектные, инвариантные).
11. Задачи, решаемые техническими средствами в САПР.
12. Номенклатура ТС, входящих в комплекс технических средств (КТС) САПР.
13. Основное назначение ИО САПР.
14. Компоненты подсистем САПР (методическое, лингвистическое, математическое, программное, техническое, информационное, организационное виды обеспечения).
15. Общие правила разработки математических моделей объектов проектирования: требования к математическим моделям, методика получения математических моделей элементов.
16. Методы поиска технических решений: ассоциативные методы, метод контрольных вопросов, метод мозгового штурма, метод синектики, метод морфологического анализа, метод анализа взаимосвязанных областей решения, метод функционально-стоимостного анализа, метод решения изобретательских задач.
17. Оптимизационные методы в проектировании: линейное, нелинейное и целочисленное программирование, параметрическое программирование.
18. Назначение, классификация языков проектирования и требования к ним.
19. Входные и диалоговые языки.
20. Средства разработки и поддержки языков проектирования: транслятор, интерпретатор, блок ввода исходного описания, лексический анализатор, синтаксический анализатор, блок выдачи диагностических сообщений, генераторы пакетов прикладных программ, макрогенераторы, метасистемы.
21. Системы управления базами данных.
22. Основные *требования* к базам данных.
23. Содержание, структура и организация применения БД.
24. Система автоматизированного проектирования (САПР) «КОМПАС».
25. Система автоматизированного проектирования (САПР) «T-FLEX».
26. Создание 2D модели детали.
27. Сохранение, импортирование и экспортирование 2D-чертежей в различных программных продуктах. Редактирование. Параметризация.

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института ИПТМ

\_\_\_\_\_ А.Ю. Панов  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**  
**Б1.Б.31 «Основы САПР»**

индекс по учебному плану, наименование

для подготовки **специалистов**

Направление подготовки: 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Направленность: «Проектирование технологических комплексов в кузнечно-штамповочном производстве»

Форма обучения очная  
Год начала подготовки: 2021

Курс 2  
Семестр 4

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2021г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

- 1) .....
- 2) .....
- 3) .....

Разработчик (и): Иванов Сергей Владимирович, старший преподаватель  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021\_г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_»  
\_\_\_\_\_ 2021\_г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой (наименование) \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_  
2021\_г.

Методический отдел УМУ: \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021\_г.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины «Основы САПР»**  
**ОП ВО по направлению 15.05.01 «Проектирование технологических машин и**  
**комплексов»,**  
**Направленность «Проектирование технологических комплексов в кузнечно-**  
**штамповочном производстве»**

**(квалификация выпускника – инженер)**

Терентьевым Г.П. – кандидатом технических наук, профессором кафедры «Металлические конструкции» ФГБОУ ВО ННГАСУ (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Основы САПР» ОП ВО по направлению 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», **направленность** «Проектирование технологических комплексов в кузнечно-штамповочном производстве» (специалитет), разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Машиностроительные технологические комплексы (разработчик – Иванов С.В., старший преподаватель).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Программа соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.

Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления *шифр* 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Основы САПР» закреплено 2 **компетенции**. Дисциплина и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях.

**Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины «**Основы САПР**» составляет 2 зачётных единицы (72 часа). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Основы САПР» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов».

Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», Нормы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовые учебники), дополнительной литературой – 2 наименования, интернет-ресурсы – 6 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов».

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Основы САПР» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Основы САПР».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Основы САПР» ОПОП ВО по направлению 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», направленность "Проектирование технологических комплексов в кузнечно-штамповочном производстве» (квалификация выпускника – инженер), разработанная старшим преподавателем Ивановым С.В., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Терентьев Г.П.  
– кандидат технических наук,  
профессор кафедры «Металлические конструкции»  
ФГБОУ ВО ННГАСУ

\_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(подпись)

Подпись рецензента ФИО заверяю