

**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 28 октября 2021 г. № 4.

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-36  
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<br>ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....                                  | 4  |
| 4  | ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ,<br>СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО ..... | 8  |
| 5  | СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                                   | 12 |
| 6  | ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО<br>ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....                           | 19 |
| 7  | УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                          | 25 |
| 8  | ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                               | 25 |
| 9  | ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ .....                                                                   | 27 |
| 10 | МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ<br>ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....       | 27 |
| 11 | МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ<br>ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                     | 28 |
| 12 | ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                 | 29 |

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

### **1.1. Цель освоения дисциплины:**

дать будущим инженерам знания и умения, позволяющие:

- разрабатывать и моделировать технологические процессыковки, холодной и горячей объемной и листовой штамповки с применением компьютерной техники и специализированных программных продуктов;
- разрабатывать проекты оптимизации штамповочного производства за счет тестирования большого числа составляемых вариантов решений по выбору формообразующих операций, температурно-скоростных условий деформирования, технологического оборудования и инструмента.

### **1.2. Задачи дисциплины:**

- ознакомиться с комплексной автоматизацией проектирования и подготовки производства;
- изучить системы автоматизированного проектирования (САПР) технологии штамповки как вида оптимизации штамповочного производства;
- изучить основные подходы и идеи, используемые при разработке этапов систем автоматизированного проектирования технологий;
- изучить методику моделирования и анализа технологических процессов, проектирования штампов и изготовления штампов на станках с ЧПУ.

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

Учебная дисциплина Б1.Б.41 «САПР технологий и технологических комплексов» 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 дисциплинах: «Математика», «Инженерная и компьютерная графика», «Информатика», «Основы САПР», «Прикладные пакеты САПР».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «САПР технологий и технологических комплексов» 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;

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.

ПК-2 Способен проводить работы по разработке и освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство, рассчитывать и модернизировать технологические процессы изготовления деталей и узлов технологических комплексов механообрабатывающих производств с определением основных показателей (параметров) предлагаемых технологий, разрабатывать конструктивные решения с определением состава и количества персонала, подбирать и рассчитывать элементы основного и вспомогательного оборудования, материалы, технологическую оснастку, приспособления и инструмент для производства составных элементов и технологических комплексов в целом, отрабатывать и согласовывать компоновочные и планировочные решения, нормировать и определять трудоемкость изготовления и себестоимость продукции.

Формирование указанных компетенций размещено в таблице 1.

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам (очная форма)

| Наименование дисциплин,<br>формирующих компетенции<br>совместно | Семестры, формирования дисциплины<br>Компетенции берутся из Учебного плана по направлению<br>подготовки специалиста |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|                                                                 | 1                                                                                                                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B |
| <b>Код компетенции ОПК-9</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                                  |                                                                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| <b>САПР технологий и технологических комплексов</b>             |                                                                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Металлорежущие станки                                           |                                                                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Технологическая практика                                        |                                                                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Конструкторская практика                                        |                                                                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита ВКР          |                                                                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

| Наименование дисциплин,<br>формирующих компетенции<br>совместно | Семестры, формирования дисциплины<br>Компетенции берутся из Учебного плана по направлению<br>подготовки специалиста |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <b>Код компетенции ПК-1</b>                                     | 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                                  |                                                                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| <b>САПР технологий и технологических комплексов</b>             |                                                                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 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          |                                                                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

| Наименование дисциплин,<br>формирующих компетенции<br>совместно | Семестры, формирования дисциплины<br>Компетенции берутся из Учебного плана по направлению<br>подготовки специалиста |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <b>Код компетенции ПК-2</b>                                     | 1                                                                                                                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B |
| Технологические процессы в машиностроении                       |                                                                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Материаловедение                                                |                                                                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Основы технологии машиностроения                                |                                                                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Технологияковки и штамповки                                     |                                                                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Технология и оборудование обработки неметаллических материалов  |                                                                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Специальные виды обработки давлением                            |                                                                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| <b>САПР технологий и технологических комплексов</b>             |                                                                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Технология машиностроения                                       |                                                                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Металлорежущие станки                                           |                                                                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Основы строительного дела                                       |                                                                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Транспортно-складская система предприятия                       |                                                                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Организация проектирования технологических комплексов           |                                                                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 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           |                                                                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Конструкторская практика                                        |                                                                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Преддипломная практика                                          |                                                                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Выполнение, подготовка и защиты 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 | ИОПК-9.1. Подготавливает технические задания и принимает участие в их реализации при создании изделий машиностроительного профиля                                                                                | <b>Знать:</b><br>- фундаментальные принципы функционирования систем автоматизированного проектирования технологий и технологических комплексов;<br>- основы графического моделирования технических объектов с использованием методов математического моделирования; | <b>Уметь:</b><br>- проектировать изделие, выполнять расчеты и анализ необходимых параметров, выбирать оборудование и оснастку при моделировании и создании технологических процессов;<br>- проводить автоматизацию проектирования технологических процессов. | <b>Владеть:</b><br>- навыками создания математических моделей различных технологических процессов и операций в области обработки материалов давлением. | Отчет по практическим работам<br><br>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 |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                        |                                                     |                                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                 |                                                                                                                              |                                                     |                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------|
| эскизные, технические и рабочие проекты с использованием средств автоматизации 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                                                                                                                                                                                                            | - основные виды современного программного обеспечения САПР технических и технологических комплексов, их возможности и принципы функционирования.                                    |                                                                                                                                                 |                                                                                                                              |                                                     |                     |
| 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 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 | 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 | <b>Знать:</b><br>- методы и способы разработки технических заданий на изготовление технологий и элементов оборудования с использованием средств автоматизированного проектирования. | <b>Уметь:</b><br>- составлять технические задания и разрабатывать КТД на их основе с использованием средств автоматизированного проектирования. | <b>Владеть:</b><br>- средствами автоматизированного проектирования применительно к техническим и технологическим комплексам. | Отчет по практическим работам<br><br>Бланк вопросов | Контрольные вопросы |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ИПК – 1.2. Осуществляет технологический контроль рабочей КД и проводит анализ технических требований, предъявляемым                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                 |                                                                                                                              |                                                     |                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                     |                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------|
| производств с использованием современных средств автоматизированного проектирования                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | к машиностроительным изделиям высокой сложности серийного (массового) производства, разрабатывает и реализует технологии изготовления деталей и узлов технологических комплексов и комплексы в целом                                                                                                          |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                     |                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 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 |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                     |                     |
| ПК-2. Способен проводить работы по разработке и освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство, рассчитывать и модернизировать технологические процессы изготовления деталей и узлов технологических комплексов механообрабатывающих производств с определением основных показателей (параметров) предлагаемых технологий, разрабатывать конструктивные решения с | ИПК – 2.1. Выбирает метод изготовления исходных заготовок и схемы их установки для машиностроительных деталей средней сложности серийного (массового) производства                                                                                                                                            | <b>Знать:</b><br>- методы изготовления исходных заготовок и схемы их установки для машиностроительных деталей средней сложности серийного (массового) производства. | <b>Уметь:</b><br>- выбирать схемы установки деталей и сборочных единиц машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства и разрабатывать технологические операции их изготовления с использованием средств автоматизированного проектирования. | <b>Владеть:</b><br>- методикой прогнозирования и определения показателей технологичности на различных стадиях жизненного цикла изделия;<br>- навыками разработки технико-экономического обоснования необходимости использования новых методов обработки и сборки машиностроительных изделий с | Отчет по практическим работам<br><br>Бланк вопросов | Контрольные вопросы |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ИПК – 2.2. Выбирает схемы установки деталей и сборочных единиц машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства и разрабатывает технологические операции                                                                                                                       |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                     |                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |  |                                                                                                                                                                                                                              |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <p>определением состава и количества персонала, подбирать и рассчитывать элементы основного и вспомогательного оборудования, материалы, технологическую оснастку, приспособления и инструмент для производства составных элементов и технологических комплексов в целом, отрабатывать и согласовывать компоновочные и планировочные решения, нормировать и определять трудоемкость изготовления и себестоимость продукции</p> | их изготовления                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |  | <p>использованием средств автоматизированного проектирования;<br/>- навыками осуществления унификации и типизации конструктивно-технологических решений, отработки и согласования компоновочных и планировочных решений.</p> |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ИПК – 2.3. Назначает технологические режимы технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства, оформляет технологическую документацию на технологические процессы их изготовления                                                                                                                                                                    |  |  |                                                                                                                                                                                                                              |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ИПК – 2.4. Разрабатывает методики прогнозирования и определения показателей технологичности на различных стадиях жизненного цикла изделия, даёт технико-экономическое обоснование необходимости использования новых методов обработки и сборки машиностроительных изделий, осуществляет унификацию и типизацию конструктивно-технологических решений, отрабатывает и согласовывает компоновочные и планировочные решения |  |  |                                                                                                                                                                                                                              |  |  |

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед., 108 час, 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                              |
|                                                                                                                                                                                                                 | 9 сем.                                           |
| <b>Формат изучения дисциплины</b>                                                                                                                                                                               | с использованием элементов электронного обучения |
| <b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану                                                                                                                                                          | <b>108</b>                                       |
| <b>1. Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                                    | <b>55</b>                                        |
| <b>1.1.Аудиторная работа, в том числе:</b>                                                                                                                                                                      | <b>51</b>                                        |
| занятия лекционного типа (Л)                                                                                                                                                                                    | 17                                               |
| занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)                                                                                                                                                   |                                                  |
| лабораторные работы (ЛР)                                                                                                                                                                                        | 34                                               |
| <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>53</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.) | 53                                               |
| Подготовка к зачету (контроль)                                                                                                                                                                                  | -                                                |

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

### Содержание дисциплины

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

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций                     | Наименование разделов, тем                                                                                                                                   | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                  | Вид СРС                                              | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах)<br>(при наличии) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах)<br>(при наличии) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                |                                                                                                                                                              | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС) час |                                                      |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                |                                                                                                                                                              | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                  |                                                      |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
| 9 семестр (очная форма обучения)                                                                                                               |                                                                                                                                                              |                      |                             |                              |                                                  |                                                      |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
| ОПК-9<br>ИОПК-9.1<br>ИОПК-9.2<br>ИОПК-9.3<br><br>ПК-1<br>ИПК-1.1<br>ИПК-1.2<br>ИПК-1.3<br><br>ПК-2<br>ИПК-2.1<br>ИПК-2.2<br>ИПК-2.3<br>ИПК-2.4 | Раздел 1. Проблемы, основные направления развития, принципы построения САПР технологии и штампов холодной штамповки                                          |                      |                             |                              |                                                  | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2) | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                | Тема 1.1. Цели и задачи создания программных средств проектирования технологических процессов и оснастки в холодной штамповке. Основные проблемы их создания | 0,5                  |                             |                              | 1,5                                              | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2) | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                | Тема 1.2. Направления развития САПР штампов. Принципы построения САПР в листоштамповочном производстве                                                       | 0,5                  |                             |                              | 1,5                                              | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2) | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                | Работа по освоению 1 раздела                                                                                                                                 | 1                    |                             |                              | 3                                                |                                                      |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                | Итого по 1 разделу                                                                                                                                           | 1                    |                             |                              | 3                                                |                                                      |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                | Раздел 2. Комплекс средств автоматизации проектирования технологии и штампов холодной штамповки                                                              |                      |                             |                              |                                                  | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2) | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                | Тема 2.1. Сущность САПР технологии и штампов холодной штамповки                                                                                              | 0,5                  |                             |                              | 1                                                | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2) | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                | Тема 2.2. Структурное обеспечение                                                                                                                            | 1,5                  |                             |                              | 2                                                | подготовка к лекциям                                 | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                       |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций                     | Наименование разделов, тем                                                                                                                                                                                     | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                  | Вид СРС                                           | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах)<br>(при наличии) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах)<br>(при наличии) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС) час |                                                   |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                  |                                                   |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
| ОПК-9<br>ИОПК-9.1<br>ИОПК-9.2<br>ИОПК-9.3<br><br>ПК-1<br>ИПК-1.1<br>ИПК-1.2<br>ИПК-1.3<br><br>ПК-2<br>ИПК-2.1<br>ИПК-2.2<br>ИПК-2.3<br>ИПК-2.4 | САПР: информационное, лингвистическое, математическое, методическое, организационное и техническое                                                                                                             |                      |                             |                              |                                                  | (7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2)                      |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                | Работа по освоению 2 раздела                                                                                                                                                                                   | 2                    |                             |                              | 3                                                |                                                   |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                | Итого по 2 разделу                                                                                                                                                                                             | 2                    |                             |                              | 3                                                |                                                   |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                | Раздел 3. Принципы и методы автоматизированного проектирования разделительных штампов                                                                                                                          |                      |                             |                              |                                                  | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2) | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                | Тема 3.1. Исходные данные для проектирования технологии и оснастки. Этапы проектирования. Описание системы проектирования разделительных штампов. Задачи, решаемые этой системой                               | 1                    |                             |                              | 2                                                | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2) | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                | Тема 3.2. Методы проектирования разделительных штампов. Их особенности                                                                                                                                         | 1                    |                             |                              | 2                                                | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2) | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                | Работа по освоению 3 раздела                                                                                                                                                                                   | 2                    |                             |                              | 4                                                |                                                   |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                | Итого по 3 разделу                                                                                                                                                                                             | 2                    |                             |                              | 4                                                |                                                   |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                | Раздел 4. Назначение, основные функции и состав САПР “Автоштамп”                                                                                                                                               |                      |                             |                              |                                                  | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2) | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                | Тема 4.1. Вариант САПР «Автоштамп». База для создания системы. Состав системы-подсистемы: «Вход», «Технолог 1», «Конструктор», «Чертеж», «Технолог 2», «Изготовление». Исходная информация системы. Назначение | 1                    |                             |                              | 2                                                | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2) | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                       |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Наименование разделов, тем | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                  | Вид СРС | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах)<br>(при наличии) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах)<br>(при наличии) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС) час |         |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                  |         |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
| ОПК-9<br>ИОПК-9.1<br>ИОПК-9.2<br>ИОПК-9.3<br><br>ПК-1<br>ИПК-1.1<br>ИПК-1.2<br>ИПК-1.3<br><br>ПК-2<br>ИПК-2.1<br>ИПК-2.2<br>ИПК-2.3<br>ИПК-2.4<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>< |                            |                      |                             |                              |                                                  |         |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                             | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                  | Вид СРС                                              | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах)<br>(при наличии) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах)<br>(при наличии) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                                                        | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС) час |                                                      |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            |                                                                                                                        | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                  |                                                      |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
| ИОПК-9.1<br>ИОПК-9.2<br>ИОПК-9.3                                                                                           | Тема 6.1. Цели и задачи САПР<br>технологии горячей штамповки.<br>Основные направления и проблемы<br>развития           | 0,5                  |                             |                              | 2                                                | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2) | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                       |
| ПК-1<br>ИПК-1.1<br>ИПК-1.2<br>ИПК-1.3                                                                                      | Тема 6.2. Комплексная (сквозная)<br>автоматизация проектирования и<br>подготовки производства, ее основные<br>этапы    | 0,5                  |                             |                              | 2                                                | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2) | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                       |
| ПК-2<br>ИПК-2.1<br>ИПК-2.2<br>ИПК-2.3<br>ИПК-2.4                                                                           | Лабораторная работа № 2<br>«Моделирование операции<br>свободнойковки в программном<br>комплексе Deform»                |                      | 8                           |                              | 4                                                | подготовка к ЛР (7.1.1,<br>7.1.2, 7.2.1, 7.2.2)      | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Работа по освоению 6 раздела                                                                                           | 1                    | 8                           |                              | 8                                                |                                                      |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Итого по 6 разделу                                                                                                     | 1                    | 8                           |                              | 8                                                |                                                      |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Раздел 7. САПР технологического процесса штамповки на<br>молотах и КГШП поковок типа тел вращения                      |                      |                             |                              |                                                  | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2) | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 7.1. Постановка задачи.<br>Построение математико-<br>экономической модели процесса                                | 1                    |                             |                              | 2                                                | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2) | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 7.2. Оптимизация процесса<br>штамповки изменением его<br>параметров                                               | 1                    |                             |                              | 2                                                | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2) | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                       |
| ОПК-9                                                                                                                      | Лабораторная работа № 3<br>«Моделирование операций<br>объемной штамповки в програм-<br>мном комплексе Deform. Часть 1» |                      | 8                           |                              | 4                                                | подготовка к ЛР (7.1.1,<br>7.1.2, 7.2.1, 7.2.2)      | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Работа по освоению 7 раздела                                                                                           | 2                    | 8                           |                              | 8                                                |                                                      |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Итого по 7 разделу                                                                                                     | 2                    | 8                           |                              | 8                                                |                                                      |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций                                                                                             | Наименование разделов, тем                                                                                              | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                  | Вид СРС                                              | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах)<br>(при наличии) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах)<br>(при наличии) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                         | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС) час |                                                      |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                         | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                  |                                                      |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
| ИОПК-9.1<br>ИОПК-9.2<br>ИОПК-9.3<br><br>ПК-1<br>ИПК-1.1<br>ИПК-1.2<br>ИПК-1.3<br><br>ПК-2<br>ИПК-2.1<br>ИПК-2.2<br>ИПК-2.3<br>ИПК-2.4<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>ОПК-9<br>ИОПК-9.1<br>ИОПК-9.2<br>ИОПК-9.3 | Раздел 8. САПР технологического процесса штамповки на ГKM поковок типа тел вращения                                     |                      |                             |                              |                                                  | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2) | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                        | Тема 8.1. Постановка задачи.<br>Классификация поковок типа тел<br>вращения, штампующих на ГKM.                          | 0,5                  |                             |                              | 2                                                | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2) | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                        | Тема 8.2. Алгоритмы проектирования<br>поковки                                                                           | 0,75                 |                             |                              | 2                                                | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2) | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                        | Тема 8.3. Алгоритмы расчета<br>технологических переходов                                                                | 0,75                 |                             |                              | 2                                                | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2) | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                        | Работа по освоению 8 раздела                                                                                            | 2                    |                             |                              | 6                                                |                                                      |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                        | Итого по 8 разделу                                                                                                      | 2                    |                             |                              | 6                                                |                                                      |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                        | Раздел 9. САПР технологического процесса штамповки на<br>молотах поковки с вытянутой осью                               |                      |                             |                              |                                                  | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2) | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                        | Тема 9.1. Постановка задачи.<br>Алгоритм расчета эпюры диаметров<br>поковки. Алгоритм расчета переходов<br>штамповки    | 1                    |                             |                              | 2                                                | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2) | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                        | Лабораторная работа № 3<br>«Моделирование операций<br>объемной штамповки в<br>программном комплексе Deform.<br>Часть 2» |                      | 8                           |                              | 4                                                | подготовка к ЛР (7.1.1,<br>7.1.2, 7.2.1, 7.2.2)      | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                        | Работа по освоению 9 раздела                                                                                            | 1                    | 8                           |                              | 6                                                |                                                      |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                        | Итого по 9 разделу                                                                                                      | 1                    | 8                           |                              | 6                                                |                                                      |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                        | Раздел 10. Оптимизация объемной штамповки на основе<br>компьютерного моделирования операции (КМО)                       |                      |                             |                              |                                                  | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2) | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                        | Тема 10.1. Назначение КМО. Научные<br>концепции программ. Система                                                       | 2                    |                             |                              | 2                                                | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2) | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                       |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                            | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                  | Вид СРС                                              | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах)<br>(при наличии) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах)<br>(при наличии) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                       | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС) час |                                                      |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            |                                                                       | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                  |                                                      |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
| ПК-1<br>ИПК-1.1<br>ИПК-1.2<br>ИПК-1.3<br><br>ПК-2<br>ИПК-2.1<br>ИПК-2.2<br>ИПК-2.3<br>ИПК-2.4                              | ФОРМ-2Д для моделирования<br>технологии горячей объемной<br>штамповки |                      |                             |                              |                                                  |                                                      |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Работа по освоению 10 раздела                                         | 2                    |                             |                              | 2                                                |                                                      |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Итого по 10 разделу                                                   | 2                    |                             |                              | 2                                                |                                                      |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Раздел 11. Практическое применение САПР горячей объемной<br>штамповки |                      |                             |                              |                                                  | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2) | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 11. Практическое применение<br>САПР горячей объемной штамповки   | 2                    |                             |                              | 2                                                | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2) | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Работа по освоению 11 раздела                                         | 2                    |                             |                              | 2                                                |                                                      |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Итого по 11 разделу                                                   | 2                    |                             |                              | 2                                                |                                                      |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | ИТОГО ЗА СЕМЕСТР                                                      | 17                   | 34                          |                              | 53                                               |                                                      |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | ИТОГО по дисциплине                                                   | 17                   | 34                          |                              | 53                                               |                                                      |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            |                                                                       |                      |                             |                              |                                                  |                                                      |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |

## 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

| Шкала<br>оценивания | Зачет с оценкой     | Зачет   |
|---------------------|---------------------|---------|
| 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 | Код и наименование | Оценка | Оценка | Оценка | Оценка |
|--------------------|--------------------|--------|--------|--------|--------|
|--------------------|--------------------|--------|--------|--------|--------|

| компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | «неудовлетворительно» / «не зачтено»<br>0-40%<br>от max рейтинговой оценки контроля                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | «удовлетворительно» / «зачтено»<br>40-60%<br>от max рейтинговой оценки контроля                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | «хорошо» / «зачтено»<br>60-85%<br>от max рейтинговой оценки контроля                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | «отлично» / «зачтено»<br>85-100%<br>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 технической документации, подготавливать | ИОПК-9.1. Подготавливает технические задания и принимает участие в их реализации при создании изделий машиностроительного профиля<br>ИОПК-9.2. Проводит расчёты и проектирование деталей, узлов и машин технологических комплексов, разрабатывает эскизные, технические и рабочие проекты с использованием средств автоматизированного проектирования | <b>Не знает:</b><br>- общие принципы построения систем автоматизированного проектирования технологических процессов;<br>- технические средства систем автоматизированного проектирования, его программное и лингвистическое обеспечение;<br>- методику разработки и моделирования технологических процессовковки, холодной и горячей объемной и листовой штамповки с применением компьютерной техники и специализированных программных продуктов;<br>- основные интегрированные комплексы систем автоматизированного проектирования.<br><b>Не умеет:</b><br>- использовать | <b>Слабо знает:</b><br>- общие принципы построения систем автоматизированного проектирования технологических процессов;<br>- технические средства систем автоматизированного проектирования, его программное и лингвистическое обеспечение;<br>- методику разработки и моделирования технологических процессовковки, холодной и горячей объемной и листовой штамповки с применением компьютерной техники и специализированных программных продуктов;<br>- основные интегрированные комплексы систем автоматизированного проектирования.<br><b>Слабо умеет:</b><br>- использовать полученные знания в | <b>Знает:</b><br>- общие принципы построения систем автоматизированного проектирования технологических процессов;<br>- технические средства систем автоматизированного проектирования, его программное и лингвистическое обеспечение;<br>- методику разработки и моделирования технологических процессовковки, холодной и горячей объемной и листовой штамповки с применением компьютерной техники и специализированных программных продуктов;<br>- основные интегрированные комплексы систем автоматизированного проектирования.<br><b>Умеет:</b><br>- использовать | <b>Уверенно знает:</b><br>- общие принципы построения систем автоматизированного проектирования технологических процессов;<br>- технические средства систем автоматизированного проектирования, его программное и лингвистическое обеспечение;<br>- методику разработки и моделирования технологических процессовковки, холодной и горячей объемной и листовой штамповки с применением компьютерной техники и специализированных программных продуктов;<br>- основные интегрированные комплексы систем автоматизированного проектирования.<br><b>Уверенно умеет:</b><br>- использовать |

|                                        |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| необходимые обзоры, отзывы, заключения |  | <p>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.</p> <p><b>Не владеет:</b> навыками решения конкретных задач, связанных с разработкой, проектированием и внедрением систем автоматизированного проектирования технологических процессов.</p> | <p>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.</p> <p><b>Слабо владеет:</b> навыками решения конкретных задач, связанных с разработкой, проектированием и внедрением систем автоматизированного проектирования технологических процессов.</p> <p><b>Допускает ошибки</b></p> | <p>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.</p> <p><b>Владеет:</b> навыками решения конкретных задач, связанных с разработкой, проектированием и внедрением систем автоматизированного проектирования технологических процессов.</p> <p><b>Допускает незначительные ошибки</b></p> | <p>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.</p> <p><b>Уверенно владеет:</b> навыками решения конкретных задач, связанных с разработкой, проектированием и внедрением систем автоматизированного проектирования технологических процессов.</p> |
|----------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 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                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Не умеет:</b><br>- 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. | <b>Слабо умеет:</b><br>- 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. | <b>Умеет:</b><br>- 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. | <b>Уверенно умеет:</b><br>- 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. |
|  | 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 | <b>Не владеет:</b><br>- навыками решения конкретных задач, связанных с разработкой, проектированием и внедрением систем автоматизированного проектирования технологических процессов.                                                                                                                                                                                           | <b>Слабо владеет:</b><br>- навыками решения конкретных задач, связанных с разработкой, проектированием и внедрением систем автоматизированного проектирования технологических процессов.<br><br><b>Допускает ошибки</b>                                                                                                                                                            | <b>Владеет:</b><br>- навыками решения конкретных задач, связанных с разработкой, проектированием и внедрением систем автоматизированного проектирования технологических процессов.<br><br><b>Допускает незначительные ошибки</b>                                                                                                                                             | <b>Уверенно владеет:</b><br>- навыками решения конкретных задач, связанных с разработкой, проектированием и внедрением систем автоматизированного проектирования технологических процессов.                                                                                                                                                                                           |

| 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 «САПР технологий и технологических комплексов» 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 практ.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):<br>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, | презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук);<br><br>комплект электронных презентаций/слайдов | Windows XP, Prof, SP2 (Операционная система Windows XP(x32), лицензия по подписке MSDN (договор DreamSpark № Tr113003 от 25.09.14г.) |

|   |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | текущего контроля и промежуточной аттестации, (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28в)                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2 | ауд. 4209 (информационно-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) | Персональные компьютеры<br>1) Celeron 1.7/0.5 gb/SIS 632/HDD 40 GB - 6 штук<br>2) Pentium e5500/2 gb/AMD RADEON 5450/HDD 250 GB - 10 штук;<br>3) Сервер Athlon x2 4400/4 gb/ ATI X300/HDD 1TB с возможностью подключения к интернету<br>4) Ноутбук Toshiba Satellite L40-17T (для проекторов в ауд.4204 и 4204а) | Windows 7 Starter( DreamSpark 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(ФЗ-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\\_ngt\\_u/metod\\_rekom\\_srs.PDF](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngt_u/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**

- Перечислите задачи автоматизированного проектирования
- Назовите принципы построения систем автоматизированного проектирования

- Назовите особенности работы различных графических систем
- Перечислите пакеты САПР конструкторского направления
- Перечислите специализированные пакеты САПР технологического направления
- AutoCAD (особенности и возможности)
- Преимущества использования электронных чертежей перед бумажной технологией.

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

1. Основные понятия CALS-технологий
2. Общая схема конечно-элементного анализа в CAE-системах
3. Принципы и технологии ИПИ. Управление ИИС (Интегрированной информационной средой)
4. Типы конечных элементов. Разбиение 3D модели для МКЭ
5. PDM-система – ядро интегрированного информационного пространства. Основные функции PDM-системы
6. Управление структурой изделия и ведение спецификаций в PDM-системах
7. Базовая функциональность CAD-систем
8. Нисходящее и восходящее проектирование, организация работ со сборками
9. Классификация и кодирование деталей. Генеративный подход к ТПП
10. Модули специального проектирования. Принцип мастер модели.
11. Стандарты обмена геометрическими данными
12. Принципы программирования для станков с ЧПУ
13. Генерация программ для станков с ЧПУ по CAD-моделям
14. Быстрое прототипирование. Применяемость
15. Обратный инжиниринг. Назначение, преимущества и недостатки технологии.
16. Обратный инжиниринг. Последовательность действия при оцифровки изделия.
17. Быстрое прототипирование. Назначение, преимущества и недостатки технологии.
18. Интеграция CAD и CAM. Задачи инженера-технолога
19. Модифицированный подход к ТПП. Групповая технология

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института ИПТМ

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

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**  
**Б1.Б.41 «САПР технологий и технологических комплексов»**

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 5  
Семестр 9

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 «САПР технологий и технологических комплексов»**

**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 **«САПР технологий и технологических комплексов»** 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 **«САПР технологий и технологических комплексов»** закреплено 3 **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 **«САПР технологий и технологических комплексов»** составляет 3 зачётных единицы (108 часов). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина **«САПР технологий и технологических комплексов»** 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 «**САПР технологий и технологических комплексов**» 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 «**САПР технологий и технологических комплексов**».

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «**САПР технологий и технологических комплексов**» 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

\_\_\_\_\_  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Подпись рецензента ФИО заверяю