

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФМАТ  В.И. Рыжский

«29» июня 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«САПР технологических процессов
обработки металлов давлением»

Направление подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль Конструкторско-технологическое обеспечение кузнечно-штамповочного производства

Квалификация выпускника Бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / -

Форма обучения Очная / -

Год начала подготовки 2018 г.

Автор программы _____ / Новокщенов С. Л. /
_____ / Бойко А. Ю. /

Заведующий кафедрой
автоматизированного оборудования _____
машиностроительного производства _____ / Петренко В.Р. /

Руководитель ОПОП _____ / Петренко В.Р. /

Воронеж 2018

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели дисциплины

- получение знаний по применению САПР при проектировании технологических процессов обработки металлов давлением, методов математического и графического моделирования, методов и принципов выполнения расчетов и чертежей штамповой оснастки с помощью САПР.

1.2 Задачи освоения дисциплины

- усвоение основных понятий и принципов работы САПР технологических процессов при обработке металлов давлением;
- создание моделей технологических процессов ОМД в САПР ТП;
- разработка и выполнение конструкторско-технологической документации в САПР ТП ОМД.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «САПР технологических процессов обработки металлов давлением» относится к обязательным дисциплинам вариативной части (Б1.В.ОД) блока Б1 учебного плана.

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «САПР технологических процессов обработки металлов давлением» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 – способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий.

ПК-4 – способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа.

ПК-19 – способностью осваивать и применять современные методы организации и управления машиностроительными производствами, выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала, по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукцией.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	знать способы реализации технологических процессов, выполнения расчетов, анализа необходимых параметров при моделировании технологических процессов обработки металлов давлением в САПР ТП.
	уметь применять методы и способы рационального проектирования технологических процессов изготовления изделий методами обработки металлов давлением с применением САПР ТП.
	владеть навыками разработки технологических процессов изделий ОМД в САПР ТП.
ПК-4	знать основные требования к выбору технологического оборудования и технологической оснастки с учетом конструктивных особенностей технологического оборудования кузнечно-штамповочного производства при реализации технологических процессов ОМД.
	уметь выполнять расчеты и составлять модели проектируемой детали и штамповой оснастки в cad системах для реализации выбранного технологического процесса ОМД.
	владеть навыками выполнения и разработки конструкторско-технологической документации в САПР ТП ОМД.
ПК-19	знать современные методы и управления машиностроительными производствами
	уметь выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов на стадии разработки конструкторско-технологической документации
	владеть навыками выбора средств автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки новой продукции

4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «САПР технологических процессов обработки металлов давлением» составляет 3 зачетные единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		7			
Аудиторные занятия (всего)	36	36			
В том числе:					
Лекции	18	18			
Практические занятия (ПЗ)	нет	нет			
Лабораторные работы (ЛР)	18	18			
Самостоятельная работа	72	72			
Курсовой проект	нет	нет			
Контрольная работа	нет	нет			
Вид промежуточной аттестации: зачет	+	Зачет			
Общая трудоемкость, часов	108	108			
Зачетных единиц	3	3			

5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Лекции	Пра к зан.	Лаб . зан.	СРС	Всего, час
1	САПР технологических процессов обработки металлов давлением.	Общие понятия об интегрированных системах CAD/CAM/CAE. Стадии и этапы проектирования ТП. Системные принципы проектирования процессов ОМД в САПР. Техническое и программное обеспечение САПР ТП обработки металлов давлением. Современные ЭВМ, используемые для реализации САПРТП ОМД. Исходные данные и критерии анализа. Структура и вза-	2	-	-	4	6

		имосвязь программных модулей САПР ТП ОМД. Самостоятельное изучение. <i>Назначение и виды современного программного обеспечения САПР ТП ОМД.</i>					
2	Практическое решение задач обработки металлов давлением	Теоретические основы и реализации САПР ТП обработки металлов давлением. Общая постановка задачи исследования напряженно-деформированного состояния заготовки. Типы конечных элементов. Зависимости механики континуума в матричном представлении, этапы их решения. Плоское напряженно-деформированное состояние. Осесимметричное напряженно-деформированное состояние. Объемное напряженно-деформированное состояние. Характерные особенности современных методов расчета напряженно-деформированного состояния заготовки при проектировании ТП ОМД. Самостоятельное изучение. <i>Виды методик и математических методов, применяемых при автоматизации проектирования ТП ОМД. Особенности реализации моделей напряженно-деформированного состояния средствами современных САПР ТП.</i>	2	-	-	8	10
		Препроцессор программного комплекса Deform-3D. Запуск программы Deform-3D. Начало работы. Функции окна препроцессора программы Deform-3D. Постановка задачи. Импорт геометрии инструментов, работа с базой данных. Самостоятельное изучение. <i>Альтернативное программное обес-</i>	2	-	2	8	12

	<i>печение. Особенности пакетов Simufact Forming и AutoForm</i>					
	Решатель программного комплекса Deform-3D. Генерация базы данных технологических операций. Запуск на расчет. Завершение расчета. Самостоятельное изучение. <i>Особенности подготовки задачи в программных комплексах Simufact Forming и AutoForm.</i>	2	-	2	10	14
	Постпроцессор программного комплекса Deform-3D. Функциональные элементы окна постпроцессора. Методика анализа результатов вычислений. Инструменты анализа результатов. Самостоятельное изучение. <i>Структура пакетов Simufact Forming и AutoForm, особенности интерфейсов.</i>	2	-	4	10	16
	Решение задачковки и объемной штамповки Выбор заготовки. Назначение припусков и кузнечных напусков. Подготовка геометрической модели исследуемого технологического процесса. Импорт-экспорт геометрических данных. Определение параметров технологических процессовковки и объемной штамповки. Самостоятельное изучение. <i>Импорт и экспорт данных в программных комплексах Simufact Forming и AutoForm.</i>	2	-	4	10	16
	Решение задач листовой штамповки. Моделирование листовой штамповки. Анизотропия. Разрыв. Гофрообразование и утонение. Решение задач. Самостоятельное изучение. <i>Моделирование процессов листовой штамповки в программных ком-</i>	2	-	4	10	16

		<i>плексах Simufact Forming и Auto-Form.</i>					
3	Особенности реализации сложных ТП	Реализация кинематики исполнительных механизмов механических прессов и других кузнечно-штамповочных машин. Перемещение инструмента, задаваемое при помощи технологического оборудования. Молот и винтовой пресс. Гидравлический пресс. Самостоятельное изучение. <i>Решение задач с использованием данных о технологическом оборудовании в программных комплексах Simufact Forming и AutoForm.</i>	2	-	2	8	12
		Особенности реализации кинематики одновременного перемещения нескольких инструментов. Технологические машины двойного действия. Определение и задание скоростных факторов. Результаты моделирования. Самостоятельное изучение. <i>Виды специальных кузнечно-штамповочных машин. Особенности кинематики главных исполнительных механизмов.</i>	2	-	-	4	6
Итого			18	-	18	72	108

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Разработка 3D-модели поковки. Расчет и назначение припусков, кузнечных напусков и штамповочных уклонов;
2. Выбор параметров и автоматизированное создание 3D-модели заготовки и первого штамповочного перехода (осадки);
3. Основы работы с препроцессором САПР ТП Deform-3D. Создание новой задачи и запуск на расчет первого штампового перехода (осадки);
4. Анализ результатов расчета первого перехода. Основные инструменты постпроцессора САПР ТП Deform-3D;
5. Выбор количества штамповочных переходов, проектирование инструментальных вставок;

6. Реализация многопереходных процессов горячей объемной штамповки средствами САПР Deform-3D;

7. Реализация процессов листовой штамповки пробивки и вырубки в САПР ТП Deform-3D;

8. Реализация многопереходных процессов листовой штамповки в Deform-3D.

5.3 Перечень практических работ

Выполнение практических работ не предусмотрено.

6 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

6.1 Курсовое проектирование

Выполнение курсового проекта не предусмотрено.

6.2 Контрольные работы для обучающихся заочной формы обучения

Заочная форма обучения не предусмотрена.

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

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

7.1.1 Этап текущего контроля

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

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	знать способы реализации технологических процессов, выполнения расчетов, анализа необходимых параметров при моделировании технологических про-	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на вопросы по тематике лабораторных работ.	Выполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе.	Невыполнение работ в сроки, предусмотренное в рабочей программе.

	цессов обработки металлов давлением в САПР ТП.		грамме	
	уметь применять методы и способы рационального проектирования технологических процессов изготовления изделий методами обработки металлов давлением с применением САПР ТП.	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на вопросы по тематике лабораторных работ, решение стандартных задач.	Выполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе	Невыполнение работ в сроки, предусмотренное в рабочей программе
	владеть навыками разработки технологических процессов изделий ОМД в САПР ТП	Защита лабораторных работ, решение прикладных задач.	Выполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе	Невыполнение работ в сроки, предусмотренное в рабочей программе
ПК-4	знать основные требования к выбору технологического оборудования и технологической оснастки с учетом конструктивных особенностей технологического оборудования кузнечно-штамповочного производства при реализации технологических процессов ОМД.	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на вопросы по тематике лабораторных работ	Выполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе	Невыполнение работ в сроки, предусмотренное в рабочей программе
	уметь выполнять расчеты и составлять модели проектируемой детали и штамповой оснастки в cad системах для реализации выбранного технологического процесса ОМД.	Активная работа на лабораторных занятиях, решение стандартных задач.	Выполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе	Невыполнение работ в сроки, предусмотренное в рабочей программе

	владеть навыками выполнения и разработки конструкторско-технологической документации в САПР ТП ОМД.	Защита лабораторных работ, решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе	Невыполнение работ в сроки, предусмотренное в рабочей программе
ПК-19	знать современные методы и управления машиностроительными производствами	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на вопросы по тематике лабораторных работ	Выполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе	Невыполнение работ в сроки, предусмотренное в рабочей программе
	уметь выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов на стадии разработки конструкторско-технологической документации	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на вопросы по тематике лабораторных работ, решение стандартных задач.	Выполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе	Невыполнение работ в сроки, предусмотренное в рабочей программе
	владеть навыками выбора средств автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки новой продукции	Защита лабораторных работ, решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе	Невыполнение работ в сроки, предусмотренное в рабочей программе

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний для очной формы обучения оцениваются в 7 семестре по следующей системе:

«зачтено»,

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	знать способы реализации технологических процессов, выполнения расчетов, анализа необходимых параметров при моделировании технологических процессов обработки металлов давлением в САПР ТП.	Тест	Выполнение на 70 – 100 %	Невыполнение теста; в тесте менее 70 % правильных ответов

	уметь применять методы и способы рационального проектирования технологических процессов изготовления изделий методами обработки металлов давлением с применением САПР ТП.	Тест	Выполнение на 70 – 100 %	Невыполнение теста; в тесте менее 70 % правильных ответов
	владеть навыками разработки технологических процессов изделий ОМД в САПР ТП	Тест	Выполнение на 70 – 100 %	Невыполнение теста; в тесте менее 70 % правильных ответов
ПК-4	знать основные требования к выбору технологического оборудования и технологической оснастки с учетом конструктивных особенностей технологического оборудования кузнечно-штамповочного производства при реализации технологических процессов ОМД.	Тест	Выполнение на 70 – 100 %	Невыполнение теста; в тесте менее 70 % правильных ответов
	уметь выполнять расчеты и составлять модели проектируемой детали и штамповой оснастки в cad системах для реализации выбранного технологического процесса ОМД.	Тест	Выполнение на 70 – 100 %	Невыполнение теста; в тесте менее 70 % правильных ответов
	владеть. навыками выполнения и разработки конструкторско-технологической документации в САПР ТП ОМД.	Тест	Выполнение на 70 – 100 %	Невыполнение теста; в тесте менее 70 % правильных ответов
ПК-19	знать современные методы и управления машиностроительными производствами	Тест	Выполнение на 70 – 100 %	Невыполнение теста; в тесте менее 70 % правильных ответов
	уметь выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов на стадии разработки конструкторско-технологической документации	Тест	Выполнение на 70 – 100 %	Невыполнение теста; в тесте менее 70 % правильных ответов
	владеть навыками выбора средств автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки новой продукции	Тест	Выполнение на 70 – 100 %	Невыполнение теста; в тесте менее 70 % правильных ответов

				НЫХ ОТВЕТОВ
--	--	--	--	-------------

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

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Исследование технологических процессов ОМД в условиях виртуального производства выполняется:
 - а) при помощи гидравлических испытательных машин;
 - б) при помощи ЭВМ и специализированного программного обеспечения;
 - в) при помощи табличных процессоров и офисных приложений,
2. Какими способами в операционной системе Microsoft Windows можно вызывать САПР ТП ОМД?
 - а) меню пуск;
 - б) ярлыка на рабочем столе или панели задач;
 - в) всеми вышеперечисленными.
3. Из каких элементов состоит рабочее окно систем САПР ТП ОМД?
 - а) из дерева проектирования и графической области;
 - б) из главного меню и области текстовых сообщений;
 - в) всех вышеперечисленных.
4. Для функционирования САПР ТП ОМД необходимы:
 - а) современные мощные ЭВМ и графические редакторы;
 - б) 3D-принтеры;
 - в) современные мощные ЭВМ и специализированное программное обеспечение,
5. В математических моделях, используемых в САПР ТП, учитывают:
 - а) геометрические ограничения;
 - б) фактор трения и условия теплообмена;
 - в) все вышеперечисленные факторы,
6. С точки зрения структуры программного обеспечения, САПР ТП ОМД состоит из следующих элементов:
 - а) операционной системы и табличного процессора;
 - б) препроцессора, решателя и пост-процессора;
 - в) все вышеперечисленное.
7. Конечные элементы, используемые в САПР ТП ОМД при решении осесимметричных задач, бывают:
 - а) треугольные
 - б) четырехугольные;
 - в) пятиугольные;
 - г) шестиугольные.

8. Конечные элементы, используемые в САПР ТП ОМД при решении задач, для которых характерно трехмерное напряженно-деформированное состояние, бывают:
- а) треугольные и четырехугольные;
 - б) пятиугольные и шестиугольные;
 - в) все вышеперечисленные.
9. Размерность задачи в САПР ТП ОМД с математической точки зрения определяется:
- а) числом узлов сетки конечных элементов;
 - б) размером элемента сетки;
 - в) объемом оперативной памяти ЭВМ.
10. Размерность задачи в САПР ТП ОМД, с точки зрения возможностей технического обеспечения, определяется:
- а) числом узлов сетки конечных элементов;
 - б) размером элемента сетки;
 - в) объемом оперативной памяти ЭВМ.
11. Какие методы САПР ТП ОМД основаны на анализе переменных Лагранжа?
- а) метод конечных элементов;
 - б) метод конечных объемов;
 - в) метод граничных элементов.
12. Какие методы САПР ТП ОМД основаны на анализе переменных Эйлера?
- а) метод конечных элементов;
 - б) метод конечных объемов;
 - в) метод граничных элементов.
13. Инструменты позиционирования объектов задачи в пре-процессоре САПР ТП ОМД предназначены:
- а) для определения начальных условий решения контактной задачи (вычисления зон взаимодействия объектов);
 - б) для запуска задачи на расчет;
 - в) для определения величины хода.
14. Величина рабочего хода деформирующего инструмента в САПР ТП ОМД определяется:
- а) разницей координат точек верхнего деформирующего и нижнего неподвижного инструментов;
 - б) разницей координат точек верхнего деформирующего и нижнего неподвижного инструментов с учетом толщины облойного мостика;
 - в) всем вышеперечисленным.
15. Кнопка «Старт» главного окна САПР ТП ОМД Deform 3D используется:
- а) для определения начальных условий решения контактной задачи (вычисления зон взаимодействия объектов);
 - б) для запуска задачи на расчет;
 - в) для определения величины хода.
16. База данных в терминах САПР ТП ОМД Deform 3D используется:
- а) для хранения промежуточных и полных этапов вычисления;

- б) для хранения начальных условий моделирования процесса штамповки;
 - в) для всего вышеперечисленного.
17. База данных в терминах САПР ТП ОМД Deform 3D используется
- а) для хранения промежуточных и полных этапов вычисления;
 - б) для хранения начальных условий моделирования процесса штамповки;
 - в) для всего вышеперечисленного.
18. Какие возможности при запуске на расчет в современных САПР ТП ОМД имеются?
- а) остановки процесса;
 - б) последовательного решения нескольких задач;
 - в) всего вышеперечисленного.
19. САПР ТП ОМД Deform 3D может использоваться
- а) для исследования процессов горячей и холодной объемной штамповки;
 - б) для исследования процессов листовой штамповки;
 - в) для всего вышеперечисленного.
20. Выполнить анализ результатов расчета в САПР ТП ОМД позволяет:
- а) препроцессор;
 - б) решатель;
 - в) постпроцессор.
21. При помощи постпроцессора САПР ТП ОМД можно получить значения:
- а) перемещения точек тела под действием нагрузки;
 - б) деформации;
 - в) скорости деформации температуры заготовки и инструментов;
 - г) всего вышеперечисленного.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. С помощью CAD/CAM/CAE систем подготовить геометрию детали, поковка которой необходима для проектирования технологического процесса обработки металлов давлением с применением САПР ТП.
2. Спроектировать поковку по чертежу детали.
3. С помощью CAD/CAM/CAE систем подготовить геометрию поковки детали, которая необходима для проектирования технологического процесса обработки металлов давлением с применением САПР ТП.
4. С помощью CAD/CAM/CAE систем определить объем поковки детали, создайте чертеж поковки детали.
5. С помощью CAD/CAM/CAE систем подготовить геометрию заготовки поковки детали, которая необходима для проектирования технологического процесса обработки металлов давлением с применением САПР ТП.
6. С помощью CAD/CAM/CAE систем подготовить геометрию технологических инструментов, необходимых для моделирования технологического процесса обработки металлов давлением с применением САПР ТП.
7. С помощью CAD/CAM/CAE системы подготовьте геометрию штамповой оснастки, предназначенной для установки пакетов технологических

инструментов.

8. С помощью CAD/CAM/CAE системы выполните статический анализ методом конечных элементов напряженно-деформированного состояния деталей спроектированной штамповой оснастки с целью обеспечения оптимально-достаточной прочности конструкции.

9. С помощью CAD/CAM/CAE системы создайте в соответствии с ЕСКД необходимые чертежи и документы, описывающие конструкцию штампового блока.

10. С помощью пакета офисных программ создайте руководство для монтажа штамповочного блока на кузнечно-штамповочную машину.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. С помощью препроцессора САПР ТП выполните действия по подготовке задачи для последующего решения.

2. С помощью типовых функций оболочки САПР ТП запустите задачу на расчет.

3. С помощью функций оболочки САПР ТП настройте мультипроцессорный режим вычислений.

4. С помощью функций оболочки САПР ТП настройте распределенный режим вычислений с применением локальной вычислительной сети.

5. С помощью типовых функций оболочки САПР ТП запустите несколько задач на последовательное решение (сформируйте очередь задач).

6. С помощью постпроцессора САПР ТП выполните действия по анализу полученных результатов.

7. На основе полученных данных выберете основное технологическое оборудование, применение которого будет рациональным для принятой схемы технологического процесса обработки металлов давлением.

8. С использованием кинематических характеристик выбранного оборудования проверьте результаты предыдущего моделирования и уточните выбор основного технологического оборудования.

9. С применением функций САПР ТП сохраните кинематические характеристики выбранной кузнечно-штамповочной машины в файле для последующего применения в табличном процессоре.

10. Выполните анализ напряженно-деформированного состояния деталей штампового блока во время деформации поковки.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Экзамен не предусмотрен учебным планом.

7.2.5 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с календарным графиком. Учебным планом при промежуточной аттестации предусмотрен зачет.

К зачету по дисциплине допускаются обучающиеся, получившие положительную оценку по текущей аттестации, и защитившие лабораторные работы.

Промежуточная аттестация проводится по тестам, в каждом из которых 10 тестовых заданий, стандартная и прикладная задача. Каждый правильный ответ на вопрос тестового задания оценивается 1 баллом, правильное решение прикладной задачи оценивается 10 баллами, правильное решение прикладной задачи оценивается 10 баллами. Максимальное количество набранных баллов 30.

По результатам зачета обучающимся выставляются оценки:

1. Оценка «зачтено» ставится, если набрано от 16 до 30 баллов;
2. Оценка «не зачтено» ставится, если задание не выполнено, или выполнено, менее чем на 16 баллов.

Полнота ответов на вопросы тестового задания, решение стандартной и прикладной задачи являются основными критериями выставления оценки на зачете, она зависит от умений и навыков использования средств специального программного обеспечения САПР ТП - CAD/CAM/CAE систем при выполнении заданий.

7.2.6 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	САПР технологических процессов обработки металлов давлением.	ПК-1, ПК-4; ПК-19	Отчет по лабораторным работам, тестовое задание, устный опрос, зачет.
2	Практическое решение задач обработки металлов давлением	ПК-1, ПК-4; ПК-19	Отчет по лабораторным работам, тестовое задание, устный опрос, зачет.
3	Особенности реализации сложных ТП	ПК-1, ПК-4; ПК-19	Отчет по лабораторным работам, тестовое задание, устный опрос, зачет.

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

Проверка знаний на лабораторных занятиях, которая проводится в форме фронтального устного опроса, фиксируется преподавателем и доводится до сведения каждого обучающегося. Проверка правильности выполнения лабораторной работы характеризует практическую освоенность материала по ее теме.

Тестирование осуществляется организацией устного и письменного опроса обучающегося по тестовым заданиям. Время подготовки ответов на вопросы тестовых заданий - 30 минут. Затем преподавателем осуществляется их проверка, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при промежуточной аттестации.

Решение стандартной задачи выполняется в среде моделирования технологических процессов обработки металлов давлением. Время решения задачи 30 минут, затем преподавателем осуществляется проверка ее выполнения и устный опрос обучающегося; по результатам проверки выставляется оценка согласно методике выставления оценок при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладной задачи осуществляется в среде моделирования технологических процессов обработки металлов давлением с применением пакета офисных программ (Microsoft Excel или аналог). Время решения задачи 30 минут, затем преподавателем осуществляется проверка ее выполнения и опрос, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Новокщенов, С.Л. и др. САПР технологических процессов обработки металлов давлением [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.Л. Новокщенов, А.В. Демидов, В.И. Корнеев. – Воронеж: ФГБОУВО «ВГТУ», 2015. – 1 диск. – Режим доступа: <http://bibl.cchhgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

Дополнительная литература

2. Кондаков, А.И. САПР технологических процессов: учебник для высш. учеб. заведений / А.И. Кондаков. – М.: Издательский центр «Академия», 2010;. – 272 с.; 267 с.

3. Берлинер, Э.М. [и др.]. САПР в машиностроении [Текст] / Э.М. Берлинер, О.В. Таратынов. – М.: Форум, 2014. – 448 с. – Режим доступа: ИН-ФРА-М. – (Допущено МОН РФ)

4. Новокщенов, С.Л. и др. САПР технологического оборудования КШП: учебное пособие [Электронный ресурс] / ГОУВПО «Воронеж. гос. техн. ун-т»; С.Л. Новокщенов, А.Ю. Бойко, В.И. Корнеев. – Электрон. текстовые, граф. дан. (6,1 Мб). – Воронеж: ФГБОУВПО «ВГТУ», 2015. – 1 диск. – Режим доступа: <http://bibl.cchhgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

5. Демидов А.В. Программное обеспечение проектирования кузнечно-прессового оборудования для спец. 150201 «Машины и технология обработ-

ки металлов давлением»: курс лекций: учеб. пособие [Электронный ресурс] / ГОУВПО «Воронеж. гос. техн. ун-т»; А.В. Демидов. – Электрон. текстовые, граф. дан. – Воронеж: ГОУВПО ВГТУ, 2011. – 1 диск. – Режим доступа: <http://bibl.cchhgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

6. Сафонов, С. В. Подходы к проектированию технологических процессов. Решение задач в постановке метода конечных элементов: МУ к лабораторным работам по дисциплине «САПР технологических процессов ОМД» для студентов спец. 150201 «Машины и технология обработки металлов давлением» очной формы обучения [Электронный ресурс] / ГОУВПО «Воронеж. гос. техн. ун-т»; сост.: С..В. Сафонов, А.М. Гольцев, С.Л. Новокщенов. – 2-е изд., доп. и перераб. – Электрон. текстовые, граф. дан. – Воронеж: ВГТУ, 2008. – Регистр. № 390-2008. – 1 диск. – Режим доступа: <http://bibl.cchhgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

7. Сафонов, С.В. Подходы к проектированию технологических процессов. Решение задач в постановке метода конечных объемов: МУ к лабораторным работам по дисциплине «САПР технологических процессов ОМД» для студентов спец. 150201 «Машины и технология обработки металлов давлением» очной формы обучения [Электронный ресурс] / ГОУВПО «Воронеж. гос. техн. ун-т»; сост.: С..В. Сафонов, А.М. Гольцев, С.Л. Новокщенов. – 2-е изд., доп. и перераб. – Электрон. текстовые, граф. дан. – Воронеж: ВГТУ, 2008. – Регистр. № 391-2008. – 1 диск. – Режим доступа: <http://bibl.cchhgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

8. Сафонов, С.В. МУ к выполнению лабораторных работ по дисциплинам ОАП, ТОМД, САПРТПОМД с применением системы анализа и проектирования процессов пластической деформации QForm для студентов спец. 150201 МиТОМД очной формы обучения [Электронный ресурс] / ГОУВПО «Воронеж. гос. техн. ун-т»; сост.: С..В. Сафонов, А.М. Гольцев, С.Л. Новокщенов. – Электрон. текстовые, граф. дан. – Воронеж: ВГТУ, 2008. – Регистр. № 393-2008. – 1 диск. – Режим доступа: <http://bibl.cchhgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

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

Лицензионное программное обеспечение

Adobe Acrobat Reader

Google Chrome

LibreOffice

WinDjView

Notepad++

Visual Studio Community

Программное средство Система CAD «T- FLEX CAD 3D»

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационные справочные системы

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных

Ресурс машиностроения

Адрес ресурса: <http://www.i-mash.ru/>

Машиностроение: сетевой электронный журнал

Адрес ресурса: <http://indust-engineering.ru/archives-rus.html>

Библиотека Машиностроителя

Адрес ресурса: <https://lib-bkm.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Лекционные занятия и лабораторные работы проводятся в компьютерном классе корпуса № 1 кафедры АОМП 01.6/1, в котором находятся:

- компьютеры с программным оснащением для выполнения конструкторско-технологической документации по технологическим процессам КШО;
- интерактивная доска 78" ActivBoard 178, ПО ActivInspire; проектор; мультимедиа-проектор Sony VPL-SX125, ноутбук: фильмы, видеофильмы, видеофрагменты (графические файлы по всем лекционным темам для демонстрации слайдов непосредственно в лекционной аудитории);
- слайды, видеоматериалы по КШО.

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «САПР технологических процессов обработки металлов давлением» читаются лекции, проводятся лабораторные занятия.

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

Выполнение лабораторных работ направлено на приобретение практических навыков проектирования технологических процессов для обработки металлов давлением. Занятия проводятся в аудитории, оснащенной компьютерами и необходимым программным обеспечением для выполнения заданий, поставленных условиями лабораторных работ.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов, которая подкреплена учебниками, учебными пособиями, конспектами лекций, учебным программным обеспечением, консультациями с преподавателем.

Контроль усвоения теоретического материала дисциплины проводится проверкой лабораторных работ, защитой лабораторных работ.

Освоение дисциплины оценивается на зачете.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: - кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, формулировки, обобщения, графики и схемы, выводы; - выделять важные мысли, ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторной работе.
Лабораторные работы	Перед каждой лабораторной работой студент должен ознакомиться с методическими указаниями, изучить теоретический материал и рекомендованную литературу к данной лабораторной работе, ознакомиться с ее организацией; уяснить цели задания, подготовиться и познакомиться с нормативной, справочной и учебной литературой и обратить внимание на рекомендации преподавателя: какие основные информационные данные извлечь из этих источников.
Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине	При подготовке промежуточной аттестации по дисциплине необходимо ориентироваться на конспекты лекций, основную и рекомендуемую литературу, выполненные лабораторные работы. Работа студента при подготовке к аттестации должна включать: изучение учебных вопросов; распределение времени на подготовку; консультирование у преподавателя по трудно усвояемым вопросам; рассмотрение наиболее сложных из них в дополнительной литературе, или других информационных источниках, предложенных преподавателем.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2019	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
3	Актуализирован раздел 9 в части состава материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	31.08.2019	
4	Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2020	
5	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	
6	Актуализирован раздел 9 в части состава материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	31.08.2020	

7	Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2021	
8	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2021	
9	Актуализирован раздел 9 в части состава материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	31.08.2021	