

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.01.01
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование технологий оснастки с использованием САПР1

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)
15.04.01 Машиностроение

направленность (профиль)/специализация
Системы автоматизированного проектирования в машиностроении

Форма обучения: очная

Год набора: 2022

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	4	Итого
Форма контроля	экзамен	
Вид занятий		
Лекции	8	8
Лабораторные	48	48
Практические		
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	56,35	56,35
Самостоятельная работа	160	160
Контроль	35,65	35,65
Итого	252	252

Рабочую программу составил(и):

доц., к.т.н. Почекуев Е.Н.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 15.04.01 Машиностроение, направленность (профиль): «Системы автоматизированного проектирования в машиностроении»

Срок действия рабочей программы дисциплины до «01» сентября 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы»

(протокол заседания № 1 от «03» сентября 2021 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – обеспечить формирование компетенций выпускников в области проектирования технологической оснастки для процессов машиностроения с применением САПР.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина:

«Моделирование объектов и процессов машиностроения в САПР», «Модели материалов в САПР машиностроения», «Анализ объектов и процессов в машиностроении с помощью методов конечных элементов».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Основы систем автоматизированного проектирования жизненного цикла изделий», «Моделирование технологических процессов в автоматизированных системах для станков с ЧПУ», «Моделирование технологических процессов в системах инженерного анализа», научно-исследовательская работа, Государственная итоговая аттестация.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД-1ук-2. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение.	Знать: современные системы управления проектами
		Уметь: формулировать основные этапы проектирования оснастки
		Владеть: навыками управления проектами проектирования
ОПК-2. Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса;	ИД-1 опк-2. Осуществляет экспертизу технологических процессов на соответствие критериям качества	Знать: основные технологические процессы машиностроения
		Уметь: использовать программное обеспечение САПР для разработки технической документации
		Владеть: навыками контроля технической документации для разработки новых технологических процессов;
ОПК-6. Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности;	ИД-1опк-6. Использует Интернет-ресурсы для аналитической работы в профессиональной деятельности	Знать: современные системы коммуникации и информационного обеспечения
		Уметь: использовать интернет для получения информации и коммуникации
		Владеть: навыками ориентированного поиска информации в интернет и

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		коммуникации с помощью электронных средств
ОПК-10; Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий;	ИД-2 опк-10. Проводит мероприятия по предупреждению брака и повышению качества выпускаемой (изделий, продукции) машиностроения	Знать: методы стандартных испытаний физических и механических свойств материалов
		Уметь: разрабатывать мероприятия по предупреждению брака, возникающего по причинам неудовлетворительных физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий
		Владеть: методами разработки в САПР библиотек материалов с указанием их физико-механических свойств и технологических показателей
ОПК-12. Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии.	ИД-2опк-12. Определяет на основе исследований соответствие материалов, вспомогательного оборудования, оснастки и инструмента машиностроения требованиям нормативной и производственно-технологической документации	Знать: перечень физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий соответствия требованиям нормативной и производственно-технологической документации
		Уметь: использовать САПР для проверки физико-механических свойств и технологических показателей применяемых материалов
		Владеть: разработкой алгоритмов описания в САПР физико-механических свойств и технологических показателей современных материалов
ПК-1 Способен разрабатывать с применением САПР предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий высокой сложности с целью повышения их технологичности	ИД-3пк-1. Создает в САПР процедуры проверки технологичности изделий машиностроения.	Знать: Основы технологии машиностроения
		Уметь: разрабатывать технологичные конструкции машин
		Владеть: методами проверки технологичности изделий в САПР

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-5 Способен использовать современные САПР, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий высокой сложности	ИД-2пк-5.Использует технологии параметрического, гибридного и ассоциативного создания геометрических моделей в САПР,	Знать: методы проектирования геометрических объектов САПР
		Уметь: создавать параметризованные электронные модели изделий
		Владеть: навыками управления электронными моделями изделий на основе их параметризации и ассоциативности
ПК-6 Способен использовать современные САПР, их функциональные возможности для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности	ИД-1пк-6. Проектирует в приложениях САПР технологические процессы изготовления изделий вспомогательных, заготовительных и основных отраслей машиностроения	Знать: физико-механические свойства материалов, влияющие на качество изделий
		Уметь: использовать современные САПР для проектирования технологических процессов
		Владеть: методами разработки в САПР технологических процессов изделий высокой сложности
ПК-7 Способен разрабатывать групповые технологические процессы изготовления машиностроительных изделий с применением CAD-, CAPP-систем	ИД-3пк-7. Создает базы данных САПР унифицированных и нестандартных элементов машин и оснастки машиностроения	Знать: CAD и CAPP системы для разработки технологических процессов изготовления машиностроительных изделий
		Уметь: использовать CAD и CAPP системы для разработки технологических процессов изготовления машиностроительных изделий
		Владеть: созданием базы данных САПР унифицированных и нестандартных элементов машин и оснастки машиностроения
		Уметь: создавать отчеты метрологических исследований проверки геометрической точности
		Владеть: методами управления в САПР метрологических контрольно-измерительных комплексов

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 1 Разработка оснастки для листовой штамповки	Лек.	Тема 1. Классификация штампов листовой штамповки по технологическому признаку. Классификация деталей штампов. Основные требования к конструкции штампов.	3	0,5	-	0	
	Сам.	Изучение учебной и научной литературы	3	22	-		
	Лаб.	Лабораторная работа №1. Разработка локальных баз данных материалов в NX для проектирования штампов	3	4	-	2	Отчет по лабораторной работе
Раздел 2 Виды разделительных штампов. Критерии выбора схемы штампа. Рабочие части пробивных и	Лек	Тема 2. Виды разделительных штампов. Критерии выбора схемы штампа. Рабочие части пробивных и вырубных штампов. Правила разбивки режущего контура на секции. Правила применения крепежных деталей. Дополнительное крепление секций	1	0.5			

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
вырубных штампов.	Сам	Изучение учебной и научной литературы	3	23	-		
	Лаб	Лабораторная работа №2 Разработка в NX технологии разделительных операций	3	4	-	2	Отчет по лабораторной работе
	Лаб	Лабораторная работа №3 Проектирование в САПР разделительных штампов	3	4			Отчет по лабораторной работе
Раздел 3 Штампы для формообразующих операций листовой штамповки.	Лек	Тема 3. Виды формообразующих штампов для операций гибки, вытяжки, формовки и отбортовки. Рабочие части формообразующих штампов с прижимом.	3	4			
	Сам	Изучение учебной и научной литературы	3	23			
	Лаб	Лабораторная работа №4 Разработка в NX технологического процесса штамповки	3	4		2	Отчет по лабораторной работе

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лаб	Лабораторная работа №5 Проектирование в NX вытяжного штампа	3	4		2	Отчет по лабораторной работе
	Лаб	Лабораторная работа №6 Проектирование в NX штампа для операции формовки	3	4		2	Отчет по лабораторной работе
Раздел 4 Проектирование в САПР технологической оснастки для многопозиционной листовой штамповки	Лек	Тема 4. САПР для проектирования технологических процессов многопозиционной листовой штамповки. Средства разработки конструкций штампов для листовой штамповки в САПР.	3	1			
	Сам	Изучение учебной и научной литературы	3	23			
	Лаб	Лабораторная работа №7 Разработка в NX технологического процесса многопозиционной штамповки	3	4		2	Отчет по лабораторной работе
	Лаб	Лабораторная работа №8 Разработка в NX штампа для многопозиционной штамповки.	3	4		2	Отчет по лабораторной работе

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 5 Разработка оснастки для горячей объемной штамповки	Лек	Тема 5. Классификация поковок, выбор переходов и расчет заготовок. Виды технологических процессов горячей штамповки. Основы расчета процессов горячей штамповки.	3	1			
	Сам	Изучение учебной и научной литературы	3	23			
	Лаб	Лабораторная работа №9 Разработка в САПР технологического процесса горячей объемной штамповки на КГШП	3	4		2	Отчет по лабораторной работе
	Лаб	Лабораторная работа №10 Разработка в САПР технологического процесса горячей объемной штамповки на ГКМ	3	4		2	Отчет по лабораторной работе
Раздел 6 Проектирование в САПР оснастки для горячей объемной	Лек	Тема 6. Штампы кривошипных горячештамповочных прессов	3	0,5			
	Сам	Изучение учебной и научной литературы	3	23			
	Лаб	Лабораторная работа №11 Проектирование в САПР штампов для горячей объемной штамповки на КГШП		4		2	Отчет по лабораторной работе
Раздел 7 Проектирование в САПР оснастки для горячей	Лек	Тема 7. Штампы горизонтально ковочных машин	3	0.5			
	Сам	Изучение учебной и научной литературы	3	23			

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
объемной штамповки на ГКМ	Лаб	Лабораторная работа №12 Проектирование в САПР штампов для горячей объемной штамповки на КГШП	3	4		2	Отчет по лабораторной работе
	ПА	Промежуточная аттестация	3	0,35			
	Контроль	Подготовка к экзамену	3	35,65			
Итого:				252			

5. Образовательные технологии

При обучении студентов используются следующие образовательные технологии:

Технология развития критического мышления – организация учебного процесса, при котором студенты проверяют, анализируют, развивают, применяют полученную информацию с целью развития когнитивных умений и навыков

Информационные технологии – специальные способы, программные и технические средства для работы с информацией

Технология проблемного обучения – организация активной, самостоятельной деятельности студентов по разрешению ситуаций, требующих творческого овладения знаниями, умениями, навыками, развитие мыслительных способностей

Интерактивные технологии – способы активизации деятельности субъектов в процессе взаимодействия в группах при выполнении лабораторных работ, соревнования между группами.

Освоение содержания учебной дисциплины осуществляется на лекциях и в процессе самостоятельной учебной деятельности студентов. Внимательное слушание и умелая запись *лекции* - это только начало работы над материалом учебной дисциплины. Студент должен обращаться к своим записям не один раз. Особое внимание следует уделить содержанию понятий. Все новые понятия должны выделяться в тексте, чтобы их легко можно было отыскать и запомнить.

Используется несколько типов лекции: информационная, мотивационная, организационно-ориентационная, методологическая, оценочная и воспитывающая.

Лекционный материал является важным, но не единственным для изучения учебной дисциплины. Его обязательно необходимо дополнить материалом учебника и дополнительной литературы по теме.

Другим направлением учебной деятельности студентов является *самостоятельная работа* по предложенным вопросам. Внимательно ознакомьтесь с вопросами, которые предусматривают самостоятельное изучение, и осмыслите характер задания. Затем следует найти источники информации по соответствующему вопросу, используя предложенный преподавателем список обязательной и дополнительной литературы, а также ресурсы интернета. Во время чтения целесообразно осуществлять теоретический анализ текста: выделять главные мысли, находить аргументы, подтверждающие основные тезисы, а также иллюстрирующие их примеры и т.д. После этого можно приступить к выполнению задания (составление конспекта, заполнение таблицы, подготовка сообщения на семинарском занятии и др.). При этом важно помнить, что выполненное задание во всех случаях должно отражать основные выводы, к которым студенты пришли в процессе самостоятельной учебной деятельности.

6. Методические указания по освоению дисциплины.

Методические указания по проведению самостоятельной работы.

Целью самостоятельной работы является дальнейшее изучение лекционного материала и подготовка к выполнению лабораторных работ. Содержание самостоятельной работы заключается в изучении лекции, учебной и научной литературы в исследовании основных проблем и вопросов изучаемой дисциплины. Основной рекомендацией является анализ основных положений и терминологии и оформление изученного материала в виде таблиц и схем. Подготовка к выполнению лабораторных работ предполагает изучение теоретических сведений изложенных в методичке по лабораторной работе, разработку алгоритма ее выполнения и оформление шаблона отчета с изучением контрольных вопросов.

Методические указания по выполнению лабораторной работы.

Цель работы – формирование практических навыков студентов и усвоение теоретических положений для сопоставления и анализа информации.

Содержание работы: на основе изучения учебной и научной литературы и проведения практических действий исследовать основные проблемы и вопросы изучаемой дисциплины, и представить их в виде выводов, графиков, таблиц и схем.

Отчет по результатам выполнения лабораторной работы проводится в интерактивной форме в процессе обсуждения результатов группы и преподавателя на «круглом столе».

Объективная самооценка знаний дает толчок дальнейшему развитию активности студентов в учебном процессе, учебный материал изучается комплексно во взаимосвязи теории и практических ситуаций.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
3	УК-2	Отчеты по лабораторным работам №1-12 Вопросы к экзамену №1-43
3	ОПК-2	Отчеты по лабораторным работам №1-12 Вопросы к экзамену № 1-43
3	ОПК-6	Отчеты по лабораторным работам № 1-12 Вопросы к экзамену №№ 8-23,33-38
3	ОПК-10	Отчеты по лабораторным работам № 1-12 Вопросы к экзамену №№ 8-23,33-38
3	ОПК-12	Отчеты по лабораторным работам №4,7,10 Вопросы к экзамену №27-32,40-43
3	ПК-1	Отчеты по лабораторным работам №4,5,7,8 Вопросы к экзамену №29-31,40-43
3	ПК-5	Отчеты по лабораторным работам №1-12 Вопросы к экзамену № 27-32,40-43
3	ПК-6	Отчеты по лабораторным работам №4,6,7,9,10 Вопросы к экзамену №28-31,33-36,40,41
3	ПК-7	Отчеты по лабораторным работам №7,8,12 Вопросы к экзамену №30,31,43

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Тест

Варианты заданий №№ 1- 98 из:

«Технология холодной штамповки» -сборник задач;

Темы письменных работ

№ п/п	Темы
	Не предусмотрены

7.3.Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 3

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Схемы совмещенных штампов для вырубки-пробивки.
2	Схемы штампов для вырубки.
3	Схемы штампов для пробивки.
4	Схемы штампов для обрезки по контуру.
5	Схемы штампов для обрезки – пробивки.
6	Критерии выбора оптимальной схемы разделительных штампов.
7	Классификация деталей штампов.
8	Перечень деталей входящих в группы классификации.
9	Пуансоны штампов для пробивки.
10	Пуансоны штампов для вырубки.
11	Матрицы штампов для пробивки.
12	Матрицы штампов для вырубки.
13	Разновидности пуансонов запрессовываемых в держатель.
14	Особенности конструкций пуансонов для пробивки отверстий некруглого контура.
15	Особенности конструкций матриц для пробивки отверстий некруглого контура.
16	Определение основных размеров оригинальных пуансонов.
17	Определение основных размеров оригинальных матриц.
18	Дополнительное крепление секций разделительных штампов в зависимости от толщины материала.
19	Правила выполнения крепежных отверстий.
20	Правила разбивки режущего контура на секции.
21	Рабочие части обрезающих штампов для простых деталей.
22	Рабочие части обрезающих штампов для сложных деталей.
23	Фиксаторы и упоры.
24	Схема использования жесткого выталкивателя прессы для удаления изделия из матрицы.
25	Схема использования пружинного механизма выталкивания изделия.
26	Расчет исполнительных размеров инструмента.
27	Классификация САПР для проектирования оснастки
28	Методы проектирования в САПР технологических процессов штамповки.
29	Расчет размеров листовых заготовок и раскроя в САПР
30	Типовые технологические процессы листовой штамповки
31	Методы разработки в САПР листовой штамповки геометрии формообразующих инструментов
32	Методы компенсаций пружинения в конструкции штампов для листовой штамповки в САПР
33	Классификация поковок
34	Материалы для горячей штамповки
35	Температурные режимы горячей штамповки
36	Основные операцииковки

№ п/п	Вопросы к экзамену
37	Штамповка на молотах
38	Штамповка на кривошипно-горячештамповочных прессах
39	Штамповка на горизонтально-ковочных машинах
40	Расчет и проектирование поковки в САПР
41	Разработка в САПР технологических процессов горячей штамповки
42	Проектирование в САПР штампов для горячей объемной штамповки
43	Разработка в САПР специализированных технологических процессов и штампов для горячей штамповки

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
3	экзамен	«отлично»	Правильный ответ на 3 вопроса билета и дополнительные вопросы
		«хорошо»	Незначительные ошибки или неуверенность в ответах.
		«удовлетворительно»	Правильный ответ на 2 вопроса и незначительные ошибки
		«неудовлетворительно»	Ответы на вопросы не сформулированы.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1.	Сухов С.В., Жаров М. В., Соколов А.В..	Основы проектирования технологий листовой штамповки [Электронный ресурс]	Учебное пособие	2020	ЭБС "ZNANIUM.COM"
2.	Бер В.И., Сидельников С.Б., Соколов Р.Е., Довженко И.Н., Беспалов В.М..	Технология листовой штамповки [Электронный ресурс]	Учебное пособие	2018	ЭБС "ZNANIUM.COM"
4.	Сизова Е.И.	Технологические процессы производства заготовок. Ч.2. Получение заготовок ковкой на прессах и объемной штамповкой из сортового проката	Учебное пособие	2019	ЭБС «IPR Books»
5.	Белов П.С., Драгина О.Г.	САПР технологических процессов	Учебное пособие	2020	ЭБС «IPR Books»

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1.	Схиртладзе А. Г.	Автоматизированное проектирование штампов [Электронный ресурс]	учебник	2016	ЭБС «Лань»

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
2.	Тарабарин О. И.	Проектирование технологической оснастки в машиностроении [Электронный ресурс]	Учебное пособие	2013	ЭБС "Лань"
3.	Гусев А.А.	Проектирование технологической оснастки [Электронный ресурс]	Учебник	2012	ЭБС «Лань»
4.	Почекуев Е.Н., Путеев П.А., Шенбергер П.Н.	Проектирование штампов для последовательной листовой штамповки в системе NX	Учебное пособие	2012	20
5.	Почекуев Е. Н.	Основы методов автоматизированного проектирования штампов листовой штамповки в САПР [Электронный ресурс]	Учебно-методическое пособие	2014	Репозиторий ТГУ
6.	Почекуев Е.Н., Путеев П.А., Шенбергер П.Н.	Проектирование в SIEMENS NX технологических процессов изготовления деталей листовой штамповкой [Электронный ресурс]	Учебно-методическое пособие	2014	Репозиторий ТГУ

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia : Clarivate Analytics , 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
2. Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands : Elsevier , 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
3. Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
4. Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland : Springer Nature , 1842– . – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
5. Science Direct [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier . – Netherlands : Elsevier , 2018– . – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
6. Журнал «Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением» (Электронный ресурс). Режим доступа к журн.: <http://www.kshp-omd.ru/>.
7. Учебный фильм. «Ковка и штамповка. Листовая штамповка». (Электронный ресурс). Режим доступа к фильму.: <http://www.youtube.com/watch?v=6ML7pRhMKdg&list=PLnbQh4j9gZkLFF9SXJoyBX0sBFBJVuuQ>.
8. Обработка металлов давлением – основные понятия, термины дисциплины. Режим доступа.: <http://ru.wikipedia.org/wiki/>.
9. Книги по обработке металлов давлением. Режим доступа.: <http://www.twirpx.com/files/machinery/omd>.
10. Статьи по обработке металлов давлением. Режим доступа.: <http://www.scholar.ru/>.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно
3.	Siemens Digital Industries Software (NXACAD100 + NXACAD101)	сублицензионный договор № 376 от 24.02.2015, срок действия - бессрочно
4.	КОМПАС-3D v 18 (Проектирование и конструирование в машиностроении)	Контракт № 1198 от 18.11.2019, срок действия - бессрочно

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1.	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (Е-406)	Доска передвижная, Столы компьютерные, Стулья, Системные блоки, Мониторы, Координатно-измерительный манипулятор «Micro Scribe 3D», Принтер “HP” LaserJet 1010. Экран для проектора, настенный, Проектор, Сейф, Программное обеспечение: Siemens NX9.0 – 15 точек доступа, Аскон Компас 3D – 15 точек доступа, Delcam PowerMill – 15. точек доступа, Delcam PowerInspect – 15 точек доступа, Delcam PowerShape – 15. точек доступа, MicrosoftOffice – 15. точек доступа, Autoform 4.2 - 5. точек доступа, LS-DYNA- 10 точек доступа, DEFORM - 10 точек доступа, Matlab - 5 точек доступа, TeamCenter Siemens PLM Software - 10 точек доступа, TEBIS- 10 точек доступа
2.	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (Г-404)	Доска аудиторная (меловая), Столы компьютерные, Столы для заседаний, стулья, Системные блоки, Мониторы, Принтер “HP” LaserJet 1010. Экран для проектора настенный, Проектор, Шкаф книжный, Программное обеспечение: Siemens NX9.0 – 17 точек доступа, Аскон Компас 3D – 17 точек доступа, Delcam PowerShape – 15 точек доступа, Microsoft Office – 17 точек доступа, CATIA – 7 точек доступа, TeamCenter Siemens PLM Software
3.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры
4.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-508)	Доска аудиторная (меловая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стенды, шкафы