

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

**Б1.О.06**  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Модели материалов в САПР машиностроения**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)  
15.04.01 Машиностроение

направленность (профиль)/специализация  
Системы автоматизированного проектирования в машиностроении

Форма обучения: очная

Год набора: 2021

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	1	Итого
Форма контроля	экзамен	
Вид занятий		
Лекции	24	24
Лабораторные	16	16
Практические		
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	40,35	40,35
Самостоятельная работа	104	104
Контроль	35,65	35,65
<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>180</b>

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 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой / руководитель департамента / директор (руководитель) центра

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы»

(протокол заседания № \_2\_ от «\_04\_» сентября 2020 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – обеспечить формирование компетенций выпускников в области исследования и использования новых конструкционных материалов в машиностроении с применением САПР.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Физика», «Химия», «Материаловедение».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Моделирование объектов и процессов машиностроения в САПР», «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-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИД-3ук-4. Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации	Знать: современные системы коммуникации и информационного обеспечения
		Уметь: использовать интернет для получения информации и коммуникации
		Владеть: навыками ориентированного поиска информации в интернет и коммуникации с помощью электронных средств
ОПК-5. Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов;	ИД-2 опк-5. Проводит математическую и статистическую обработку результатов деятельности по созданию технологических процессов	Знать: основные методы статистической обработки данных
		Уметь: использовать программное обеспечение САПР для статистической обработки параметров технологических процессов
		Владеть: методом планируемого эксперимента для разработки новых технологических процессов;
ОПК-6. Способен использовать современные	ИД-1опк-6. Использует Интернет-ресурсы для аналитической работы в	Знать: современные системы коммуникации и информационного обеспечения

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности;	профессиональной деятельности	Уметь: использовать интернет для получения информации и коммуникации
		Владеть: навыками ориентированного поиска информации в интернет и 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-6 Способен использовать современные САПР, их функциональные	ИД-1пк-6. Проектирует в приложениях САПР технологические процессы изготовления	Знать: физико-механические свойства материалов, влияющие на качество изделий

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
возможности для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности	изделий вспомогательных, заготовительных и основных отраслей машиностроения	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
ПК-8 Способен использовать современные САЕ-системы, их функциональные возможности для моделирования физических явлений, возникающих при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности	ИД-1ПК-8. Создает отчеты и программы для метрологических контрольно-измерительных комплексов проверки геометрической точности изготовления изделий машиностроения	Знать: требования предъявляемые к отчетам для метрологических комплексов
		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)
М1 Материалы в автомобилестроении	Лек 1	Материалы в автомобилестроении Тема 1.Виды материалов в машиностроении. Функциональные показатели. Стадии передела материала. Классификация сталей в автомобилестроении по химическим и механическим свойствам.	1	2	-	0	
	Сам 1	Изучение учебной и научной литературы	1	8	-		
	Лаб 1	Лабораторная работа №1. Разработка локальных баз данных материалов в	1	2	-	1	Отчет по лабораторной
М2 Физические основы строения материалов. Механические и технологические испытания металлов.	Лек 2	Тема 2. Механические и технологические испытания металлов. Кристаллическое строение металлов. Дефекты кристаллического строения металлов.	1	2			
	Сам 2	Изучение учебной и научной литературы	1	8			

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек 3	Тема 3. Механические и технологические испытания материалов. Испытания на растяжение листового проката. Меры деформации. Условное и истинное напряжение. Условия пластичности	1	2	-		
	Сам 3	Изучение учебной и научной литературы	1	8			
	Лаб 2	Разработка баз данных материалов на основе xml файлов	1	2	-	1	Отчет по лабораторной работе
М3 Методы представления свойств металлов в САПР.	Лек 4	Тема 4. Язык XML-назначение. Язык XML: правила построения xml файла свойств материала. Элементы, атрибуты, зарезервированные символы в xml файлах. XSD.	1	2			

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Сам 4	Изучение учебной и научной литературы	1	8			
	Лек 5	Тема 5. Описание свойств материалов в программах CAD и CAE (NX, Deform и Autoform).	1	2			
	Лаб 3	Построение баз данных кривых упрочнения штампуемых сталей	1	4		1	Отчет по лабораторной
М4 Новые и перспективные материалы в автомобилестроении	Лек 6	Тема 6. Виды листового проката в автомобилестроении. Преимущества х/к проката по сравнению с г/к. Классификация сталей в автомобилестроении по механическим свойствам. Классификация сталей в автомобилестроении по химическому	1	2			
	Сам 6	Изучение учебной и научной литературы	1	8			
	Лек 7	Тема 7. ВН стали. ВН-эффект. Стали HSLA. Предел прочности относительное удлинение. Детали в автомобилях из HSLA сталей.	1	2			
	Сам 7	Изучение учебной и научной литературы	1	8			



Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек 8	Тема 8.Стали AHSS: классификация сталей; обозначения сталей; механические свойства; металлография. Сравнение механических свойств AHSS и HSLA сталей.	1	2			
	Сам 8	Изучение учебной и научной литературы	1	8			
	Лек 9	Тема 9. Стали DP. TRIP стали. Холодно и горяче-оцинкованные стали в автомобилестроении. Область применения Преимущества и недостатки. Механические свойства	1	2			
	Сам 9	Изучение учебной и научной литературы	1	8			
	Лаб 4	Разработка кривых текучести и FLD диаграмм для материалов листовой штамповки	1	4		1	Отчет по лабораторной работе
М5 Анизотропия	Лек 10	Тема 10. Анизотропия Виды. Показатели анизотропии. Влияние анизотропии на штампуемость металлов.	1	2			
	Сам 10	Изучение учебной и научной литературы	1	8			
	Лек 11	Тема 11.Механическая текстура. Виды кристаллографических текстур. Аксиальная текстура. Коническая текстура.	1	2			

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Сам 11	Изучение учебной и научной литературы	1	12			
	Лек 12	Тема 12.Полная текстура или текстура прокатки. Методика определения показателей анизотропии по результатам механических испытаний	1	2			
	Сам 12	Изучение учебной и научной литературы	1	12			
	Лаб 5	Разработка баз данных материалов на основе различной реологии	1	4		1	Отчет по лабораторной работе
	ПА	Промежуточная аттестация	1	0,35			
	Контроль	Подготовка к экзамену	1	35,65			
<b>Итого:</b>				<b>180</b>			

## 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**

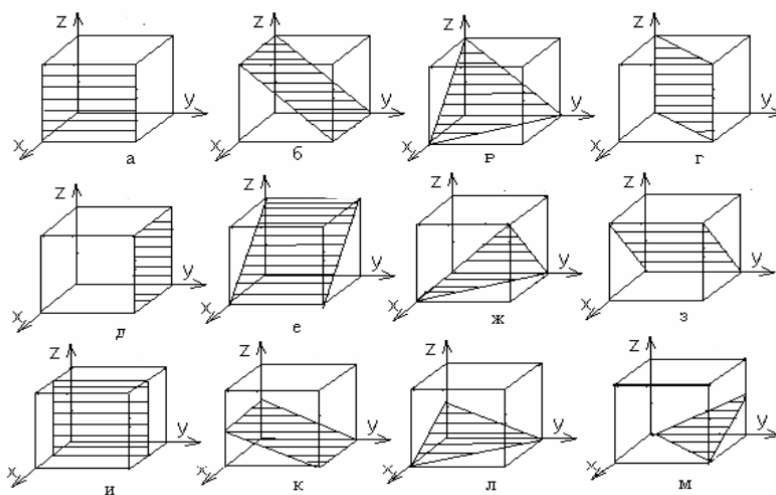
<b>Семестр</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
1	УК-4	Отчеты по лабораторным работам №1-5 Вопросы к экзамену №1-42
1	ОПК-5	Отчеты по лабораторным работам №1-5 Вопросы к экзамену № 12-17,38-42
1	ОПК-6	Отчеты по лабораторным работам №1-5 Вопросы к экзамену №1-42
1	ОПК-10	Отчеты по лабораторным работам №2,3,4 Вопросы к экзамену №1-42
1	ОПК-12	Отчеты по лабораторным работам №2,5 Вопросы к экзамену №12-17
1	ПК-6	Отчеты по лабораторным работам №2,5 Вопросы к экзамену №20-27
1	ПК-7	Отчеты по лабораторным работам №2,5 Вопросы к экзамену №10-37
1	ПК-8	Отчеты по лабораторным работам №5 Вопросы к экзамену №30-42

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

#### **7.2.1. Тест**

##### **Типовой пример задания**

**Указать обозначения кристаллографических плоскостей**



### 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 1

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Материалы в автомобилестроении. Виды материалов. Функциональные показатели.
2	Материалы в автомобилестроении. Сравнение по функциональным показателям: углеродистая и хромомолибденовая сталь.
3	Материалы в автомобилестроении. Сравнение по функциональным показателям: алюминиевый и титановый сплав.
4	Материалы в автомобилестроении. Сравнительная стоимость материалов. Сравнительная стоимость листового проката.
5	Материалы в автомобилестроении. Стадии передела материала.
6	Механические испытания материалов. Испытания на растяжение листового проката. Меры деформации. Условное и истинное напряжение.
7	Кривые упрочнения.
8	Физические основы пластической деформации: кристаллическая решетка металлов.
9	Физические основы пластической деформации: Индексация направлений и плоскостей кристаллической решетки металлов.
10	Физические основы пластической деформации: Линейные несовершенства-дислокации.
11	Физические основы пластической деформации: механизмы пластической деформации.
12	Язык XML-назначение.
13	Язык XML: правила построения-элементы.
14	Язык XML: правила построения-атрибуты.
15	Язык XML: правила построения.
16	Язык XML: правила построения. Зарезервированные символы.
17	XSD.
18	Виды листового проката в автомобилестроении. Преимущества х/к проката.
19	Классификация сталей в автомобилестроении по механическим свойствам.
20	Классификация сталей в автомобилестроении по химическому составу.
21	Стали HSLA. Предел прочности относительное удлинение. Направления использования в автомобилестроении.
22	Стали AHSS. Классификация сталей.
23	Стали AHSS. Обозначения сталей.
24	Стали AHSS. Механические свойства.
25	Металлография AHSS стали: DP сталь.
26	Металлография AHSS стали: TRIP сталь.
27	Сравнение механических свойств AHSS: и HSLA сталей.
28	Электрооцинкованные и горячеоцинкованные стали в автомобилестроении. Область применения. Преимущества и недостатки.

<b>№ п/п</b>	<b>Вопросы к экзамену</b>
29	Электрооцинкованные и горячеоцинкованные стали в автомобилестроении. Механические свойства. ВН-эффект.
30	Анизотропия. Виды. Показатели анизотропии.
31	Анизотропия. Влияние на штампуемость.
32	Анизотропия. Механическая текстура.
33	Анизотропия. Виды кристаллографических текстур.
34	Анизотропия. Аксиальная текстура.
35	Анизотропия. Коническая текстура.
36	Анизотропия. Полная текстура или текстура прокатки.
37	Методика определения показателей анизотропии по результатам механических испытаний.
38	Условие пластичности Треска-Сен-Венана.
39	Условие пластичности Губера-Мизеса.
40	Условие пластичности Хилла.
41	Условие пластичности Барлата.
42	Условие пластичности Банабика.

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

<b>Семестр</b>	<b>Форма проведения промежуточной аттестации</b>	<b>Критерии и нормы оценки</b>	
		«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.	Зоткин В. Е.	Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]	учебник	2017	ЭБС "ZNANIUM.COM"
2.	Галимов Э. Р.	Современные конструкционные материалы для машиностроения [Электронный ресурс]	учебник	2017	ЭБС»Лань»

### 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.	Ю. П. Солнцев, Б. С. Ермаков, В. Ю. Пирайнен	Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]	учебник	2014	ЭБС «IPRbooks»
3.	П.С.Гончаров и др.	NX Advanced Simulation. Инженерный анализ	учеб.-метод. пособие	2012	20
4.	А. Ф. Третьяков	Материаловедение и технологии обработки материалов	Учебное пособие	2014	5



### 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\\_](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  Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition  Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition	контракт № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно  договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно  контракт № 727 от 20.07.2016, срок действия – бессрочно
3	Mirapolis Human Capital Management	лицензионный договор № 42/02/22-К от 02.02.2022, срок действия – до 31.08.2022
4	Siemens Digital Industries Software (NXACAD100 + NXACAD101)	сублицензионный договор № 376 от 24.02.2015, бессрочно
5	КОМПАС-3D v 18 (Проектирование и конструирование в машиностроении)	Контракт, № 1198 от 18.11.2019, 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”LaserJet1010. Экран для проектора, настенный, Проектор – 1шт.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. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. 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 передвижная, Столы компьютерные, Стулья, Системные блоки, Мониторы, Координатно-измерительный манипулятор «Micro Scribe 3D», Принтер “HP”LaserJet1010. Экран для проектора, настенный, Проектор – 1шт.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
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся. (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры
4	Помещение для самостоятельной работы	Доска аудиторная (меловая), столы

№ 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
	обучающихся (С-508)	ученические, стол преподавательский, стулья, стенды, шкафы.