

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.08.03

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРИЯ ОМД

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

**15.03.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВО)

ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

(направленность (профиль))

Форма обучения: заочная

Год набора: 2019

Распределение часов дисциплины по курсам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	5						
Часов по РУП	180						
Виды контроля на курсах	Экзамены	Зачеты		Курсовые проекты	Курсовые работы	Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
	5						
	№№ курса						
	1	2	3	4	5	6	Итого
ЗЕТ по курсам					5		5
Лекции					8		8
Лабораторные							
Практические					8		8
Контактная работа					16		16
Сам. работа					155		155
Контроль					9		9
Итого					180		180

Тольятти, 2019

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВПО/ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительного производства

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

- ☐ Отсутствует
- ☐ Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Сварка, обработка металлов давлением и родственные процессы» (протокол заседания № 1 от «30» августа 2018 г.).
- ☐ Рецензент

(должность, ученое звание, степень)

« » 20 г.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Срок действия рабочей программы дисциплины до « » 20 г.

Срок действия утвержденной РПД: для программ бакалавров – 4 года; для программ магистров – 2 года; для программ специалистов – 5 лет.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № от « » 20 г.

Протокол заседания кафедры № от « » 20 г.

Протокол заседания кафедры № от « » 20 г.

Протокол заседания кафедры № от « » 20 г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой
производства

Оборудование и технологии машиностроительного

(выпускающей направление (специальность))

« » 20 г.

(подпись)

Н.Ю. Логинов
(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
процессы

Сварка, обработка материалов давлением и родственные

(разработавшей РПД)

« » 20 г.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

В.В. Ельцов

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.ДВ.08.03 Теория ОМД

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – способствовать изучению теоретических основ анализа, рационального построения процессов обработки материалов давлением и получения навыков анализа, моделирования и проектирования изделий, получаемых обработкой давлением с оптимальным сочетанием физико-механических свойств и при наименьших усилиях и расходе энергии.

Задачи:

1. Дать представление об основах механики сплошных сред: теории деформаций, скоростей деформаций, напряжений, уравнений сохранения и определяющих уравнений состояния упругих и пластичных тел
2. Обучить методам решения краевой задачи теории пластичности
3. Развить способность анализа и принятия на его основе обоснованных решений при разработке процессов обработки металлов давлением для деформирования объемных и листовых тел
4. Привить первоначальные навыки моделирования процессов обработки металлов давлением.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина: высшая математика, физика, механика 1, механика 2, механика 3, механика 4.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – выпускная квалификационная работа.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
– способность участвовать в	Знать: основы механики сплошных сред и теории пластичности

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
организации процессов разработки и изготовления изделий машиностроительных производств, средств их технологического оснащения и автоматизации, в выборе технологий, и указанных средств вычислительной техники для реализации процессов проектирования, изготовления, диагностирования и программных испытаний изделий (ПК-6)	Уметь: анализировать процессы обработки металлов давлением на основе механики сплошных сред и теории пластичности
	Владеть: навыками использования аналитических методов для моделирования, исследования и разработки технологии ОМД
– способность составлять заявки на средства и системы машиностроительных производств (ПК-24)	Знать: научно-техническую информацию по ОМД
	Уметь: анализировать процессы обработки металлов давлением
	Владеть: навыками составления заявок на средства и системы машиностроительных производств в области ОМД

4. Содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Раздел 1. Введение в теорию обработки металлов давлением	Цель и задачи курса. Основные понятия и направления развития теории ОМД. История ОМД.
Раздел 2. Физические основы ОМД	Кристаллическое строение металлов. Деформация монокристаллов. Холодная деформация поликристаллов Кривые упрочнения. Горячая ОМД. Изменение свойств наклепанного металла при нагреве Влияние температуры и степени деформации на сопротивление деформации. Виды деформации при ОМД.

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Раздел 3. Теория деформаций. Геометрия деформированного состояния.	Кристаллическое строение металлов. Деформация монокристаллов. Холодная деформация поликристаллов Кривые упрочнения. Горячая ОМД. Изменение свойств наклепанного металла при нагреве Влияние температуры и степени деформации на сопротивление деформации. Виды деформации при ОМД.
Раздел 4. Теория скоростей деформаций. Кинематика деформированного состояния	Скорость деформации. Тензор скорости деформаций. Распределение скоростей деформации в частице. Интенсивность скоростей деформаций
Раздел 5. Теория напряжений. Динамика деформированного состояния.	Напряжения в точке. Напряжения на наклонной площадке напряжений. Напряжения на координатных площадках. Понятие о тензоре напряжений. Характерные площадки напряжений. Главные нормальные напряжения. Схемы главных напряжений. Октаэдрические напряжения. Дифференциальные уравнения равновесия
Раздел 6. Уравнения состояния упруго пластической среды. Условия пластичности. Теории пластичности.	Реологические модели (линейное напряженное состояние). Упругость, вязкость и пластичность (объемное напряженное состояние). Связь между напряжениями и деформациями. Условия пластичности. Постулат Друккера. Ассоциативный закон пластичности. Методы оценки пластичности. Влияние механической схемы деформации на усилие деформирования и пластичность. Теория пластичности течения. Связь между напряжениями и деформациями. Деформационная теория пластичности. Связь между напряжениями и деформациями
Раздел 7. Аналитические методы решения технологических задач теории ОМД	Метод решения дифференциальных уравнений равновесия совместно с уравнением пластичности. Инженерный метод решения приближенных уравнений равновесия и уравнения пластичности. Метод баланса работ. Методы линий скольжения и характеристик. Метод верхней оценки
Раздел 8. Экспериментальные методы ОМД	Определение коэффициента трения. Метод визиопластичности
Раздел 9. Анализ технологических операций ОМД	Решение задач процессов ОМД: Листовая штамповка. Формообразующие операции: гибка, вытяжка, отбортовка, раздача, обжим. Решение

Раздел, модуль	Подраздел, тема
	задач процессов ОМД: Объемная штамповка. Анализ процессов объемной штамповки: осадка, протяжка ,прошивка, выдавливание. Штамповки, горячая штамповка в открытых штампах, штамповка в закрытых штампах
Раздел 10. Методика разработки технологических процессов ОМД	Рациональные схемы технологических процессов. Режимы горячей и холодной ОМД

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 5 ЗЕТ.

4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Теория ОМД

Семестр изучения 6

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально-технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекоменду емая литератур а (№)
		Аудиторные занятия (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
Раздел 1. Введение в теорию обработки металлов давлением Физические основы ОМД Теория деформаций. Геометрия деформированно го состояния. Теория скоростей деформаций. Кинематика деформированно го состояния	1. Цель и задачи курса. 1.1. Основные понятия и направления развития теории ОМД. 1.2. Движение сплошной среды. Переменные Эйлера и Лагранжа. Тензор конечных деформаций. Малые деформации. Понятие о тензоре малых деформаций. Инварианты тензора деформаций 1.3. Главные деформации. Шаровый тензор и девиатор малых деформаций. Механические схемы деформации. Интенсивность деформаций. 1.4. Скорость деформации. Тензор скорости деформаций. Распределение скоростей деформации в частице. Интенсивность скоростей деформаций	2				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	29	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-7
	2. Решение задач процессов ОМД по темам 1.2.-1.4.			2		Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	2	Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP- адресов, анализ текущей успеваемости	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест Отчет по практической работе	1-7

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально-технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекоменду емая литератур а (№)
		Аудиторные занятия (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
									при помощи БРС-рейтинга		
Раздел 2. Теория напряжений. Динамика деформированно го состояния. Раздел 2. Теория напряжений. Динамика деформированно го состояния.	2.1. Напряжения в точке. Напряжения на наклонной площадке напряжений. Напряжения на координатных площадках. 2.2. Понятие о тензоре напряжений. Характерные площадки напряжений. Главные нормальные напряжения. 2.3. Схемы главных напряжений. Октаэдрические напряжения. Дифференциальные уравнения равновесия	2				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	40	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон		1-7
	2.. Решение задач процессов ОМД по темам 2.1., 2.3.			2	1	Работа в парах, анализ конкретной ситуации, обсуждение результатов деятельности.	2	Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест Отчет по практической работе	1-7
Раздел 3. Уравнения состояния упруго пластической среды. Условия пластичности. Теории пластичности.	3.1. Реологические модели (линейное напряженное состояние). Упругость, вязкость и пластичность (объёмное напряженное состояние). 3.2. Связь между напряжениями и деформациями. Условия	2				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	40	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-7

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально-технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекоменду емая литератур а (№)	
		Аудиторные занятия (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах				формы организации самостоятельной работы
		лекций	лабораторных	практических							
Аналитические методы решения технологических задач теории ОМД	пластичности. Постулат Друккера. Ассоциативный закон пластичности. Методы оценки пластичности. Влияние механической схемы деформации на усилие деформирования и пластичность. 3.3. Условие пластичности Треска-Сен-Венана. 3.4. Условие пластичности Губера-Мизеса. 3.5. Теория пластичности течения. Связь между напряжениями и деформациями. Деформационная теория пластичности. Связь между напряжениями и деформациями 3.6. Исследование влияния схемы напряженного и деформированного состояния на сопротивление деформированию и пластичность 3.7. Метод решения дифференциального уравнения равновесия совместно с уравнением пластичности. 3.8. Инженерный метод решения приближенных уравнений равновесия и уравнения пластичности							обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга			

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально-технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекоменду емая литератур а (№)
		Аудиторные занятия (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
	3.9. Метод баланса работ. 3.10. Методы линий скольжения и характеристик. 3.11. Метод верхней оценки										
	3.2. Решение задач процессов ОМД по темам 3.1.-3.11			2			2	Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP- адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест Отчет по практической работе	1-7
Раздел 4. Анализ технологических операций Методика разработки технологических процессов ОМД ОМД	4.1. Листовая штамповка. Формообразующие операции: гибка, вытяжка, отбортовка, раздача, обжим. 4.2. Объемная штамповка. Анализ процессов объемной штамповки: осадка, протяжка, прошивка, выдавливание. Штамповки, горячая штамповка в открытых штампах, штамповка в закрытых штампах 4.3. Рациональные схемы технологических процессов. Режимы горячей и холодной ОМД	2				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	38	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-7
	4.2. Решение задач процессов ОМД по темам 4.1.-4.3.			2	1	Работа в парах, анализ конкретной ситуации, обсуждение результатов деятельности,	2	Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест Отчет по практической работе	1-7

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально-технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекоменду емая литератур а (№)
		Аудиторные занятия (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
								адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга			
							9	Самостоятельное тестирование по банку тестовых заданий не менее 600 вопросов, анализ поведения тестирующихся при помощи LRS- системы и Experience API, контроль смены IP- адресов, удаленная аутентификация при помощи распознавания лиц, анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Итоговый тест	
Итого:		8		8	4		155				
		16									
		180									

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Представление результатов решения задач	Решение задач из «Методического пособия к решению задач»	«зачтено»: правильное решение задач
		«не зачтено»: задачи не решены
Итоговый тест	Допускаются все	Максимальное количество баллов – 40, баллы начисляются пропорционально правильным ответам. Ограничение на количество попыток: 2 Ограничение по времени: 1ч. 30 мин.

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Зачет (по накопительному рейтингу)	Допускаются все	«зачтено»	Студент набрал 40 и более баллов по накопительному рейтингу
		«не зачтено»	Студент набрал менее 40 баллов по накопительному рейтингу

6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

– не предусмотрены.

7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

– не предусмотрены.

8. Вопросы к экзамену

№ п/п	Вопросы
1.	Цель курса, задачи курса.
2.	Основные понятия и направления развития теории ОМД.
3.	История ОМД.
4.	Кристаллическое строение металлов.
5.	Деформация монокристаллов.
6.	Холодная деформация поликристаллов
7.	Кривые упрочнения.
8.	Горячая ОМД. Изменение свойств наклепанного металла при нагреве
9.	Влияние температуры и степени деформации на сопротивление деформации.
10.	Виды деформации при ОМД.
11.	Движение сплошной среды. Переменные Эйлера и Лагранжа
12.	Тензор конечных деформаций.
13.	Малые деформации
14.	Понятие о тензоре малых деформаций
15.	Инварианты тензора деформаций
16.	Главные деформации.
17.	Шаровый тензор и девиатор малых деформаций.
18.	Механические схемы деформации.
19.	Интенсивность деформаций.
20.	Скорость деформации.
21.	Тензор скорости деформаций.
22.	Распределение скоростей деформации в частице.
23.	Интенсивность скоростей деформаций
24.	Напряжения в точке.
25.	Напряжения на наклонной площадке.
26.	Напряжения на координатных площадках.
27.	Понятие о тензоре напряжений.
28.	Характерные площадки напряжений.
29.	Главные нормальные напряжения.
30.	Главные касательные напряжения.
31.	Схемы главных напряжений.
32.	Октаэдрические напряжения.
33.	Дифференциальные уравнения равновесия
34.	Реологические модели (линейное напряженное состояние).
35.	Упругость, вязкость и пластичность
36.	Условия пластичности. Условие пластичности главных максимальных касательных напряжений (Условие пластичности Треска – Сен-Венесана)
37.	Условия пластичности. Энергетическое условие пластичности (Условие пластичности Губера – Мизеса)

№ п/п	Вопросы
38.	Поверхность и кривая текучести
39.	Поверхность нагружения.
40.	Связь между напряжениями и деформациями.
50.	Постулат Друккера.
51.	Ассоциативный закон пластичности.
52.	Методы оценки пластичности.
53.	Влияние механической схемы деформации на усилие деформирования и пластичность.
54.	Теория пластичности - теория течения. Связь между напряжениями и деформациями.
55.	Деформационная теория пластичности. Связь между напряжениями и деформациями
56.	Краевая задача пластичности
57.	Метод решения дифференциального уравнения равновесия совместно с уравнением пластичности.
58.	Инженерный метод решения приближенных уравнений равновесия и уравнения пластичности.
59.	Метод баланса работ.
60.	Методы линий скольжения и характеристик.
61.	Линии скольжения и их характеристики
62.	Уравнения пластического равновесия
63.	Интегралы пластичности
64.	Свойства линий скольжения
65.	Кинематические соотношения в теории линий скольжения
66.	Годограф скоростей
67.	Поля линий скольжений
68.	Разрывные решения в методе линий скольжения
69.	Краевые задачи в методе линий скольжения
70.	Метод верхней оценки
71.	Определение коэффициента трения
72.	Метод визиопластичности
73.	Метод сеток
74.	Анализ операции листовой штамповки: гибка
75.	Анализ операции листовой штамповки: вытяжка
76.	Анализ операции листовой штамповки: раздача
77.	Анализ операции листовой штамповки: отбортовка
78.	Анализ операции листовой штамповки: обжим
79.	Анализ процессов объемной штамповки: осадка
80.	Анализ процессов объемной штамповки: протяжка
81.	Анализ процессов объемной штамповки: прошивка
82.	Анализ процессов объемной штамповки: выдавливание
83.	Анализ процессов объемной штамповки: , горячая штамповка в открытых штампах
84.	Анализ процессов объемной штамповки: штамповка в закрытых штампах
85.	Рациональные схемы технологических процессов. Режимы горячей и холодной ОМД

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Введение в теорию обработки металлов давлением Физические основы ОМД Теория деформаций. Геометрия деформированного состояния. Теория скоростей деформаций. Кинематика деформированного состояния	ПК-6, ПК-24	Отчет о практических занятиях.
2	Раздел 2. Теория напряжений. Динамика деформированного состояния.	ПК-6, ПК-24	Отчет о практических занятиях.
3	Раздел 3. Уравнения состояния упруго пластической среды. Условия пластичности. Теории пластичности. Аналитические методы решения технологических задач теории ОМД	ПК-6, ПК-24	Отчет о практических занятиях.
4	Раздел 4. Анализ технологических операций Методика разработки технологических процессов ОМД	ПК-6, ПК-24	Отчет о практических занятиях. Итоговый тест.

9.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

9.2.1. Практическое занятие выполненное с помощью программного обеспечения. (пример выполнения практического занятия по теме 2.1. Движение сплошной среды. Переменные Эйлера и Лагранжа Тензор конечных деформаций.)

Занятие состоит из двух частей. В процессе первой части преподаватель проводит объяснение теоретического материала, который используется на занятии и объясняет решение тестовой задачи о геометрии движения сплошной среды и методах ее описания. В течении второй части занятия студенты, используя сборник методических указаний и задач по Теории ОМД проводят самостоятельное решение задач указанных преподавателем.

Первая часть занятия. В процессе первой части занятия преподаватель объясняет студентам виды описания деформации сплошной среды на основе переменных Лагранжа и Эйлера, способы преобразования системы координат (законы, прямые и обратные матрицы преобразования, представление деформации на основе тензора конечных деформаций). Преподаватель показывает решение типовой задачи, сопровождая решение необходимыми пояснениями.

Вторая часть занятия. Студент самостоятельно решает задачи из методического пособия по указанию преподавателя. Преподаватель оказывает необходимую поддержку в процессе занятия.

В конце занятия студент отчитывается перед преподавателем о выполненном задании.

Критерии оценки

- «зачтено»: правильно в соответствии с заданием произведено преобразование системы координат. Найден тензор конечных деформаций. Определено деформированное состояние объекта.
- «не зачтено»: неправильно произведено преобразование системы координат. тензор конечных деформаций не найден или определен с ошибками. Деформированное состояние объекта не рассчитано.

10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

В процессе изучения дисциплины используются технологии дистанционного обучения. При подготовке к ответам на тесты по темам курса и выполнению типовых заданий студенту необходимо тщательно изучить предлагаемую литературу, учебный материал. Студент самостоятельно работает с дополнительной и основной литературой, интернет-ресурсами.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1	Прикладная теория пластичности [Электронный ресурс] : учеб. пособие / К. М. Иванов [и др.] ; под ред. К. М. Иванова. - Санкт-Петербург : Политехника, 2016. - 376 с. : ил. - (Учебное пособие для вузов). - ISBN 978-5-7325-1090-4.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
2	Практические работы в лаборатории обработки давлением [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. А. Балахонцева [и др.] ; под ред. А.Л. Воронцова. - Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 59 с. : ил. - ISBN 978-5-7038-3884-6.	Учебное пособие	ЭБС "Лань"

11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	Золотухин П. И. Основные положения теории обработки металлов давлением [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П. И. Золотухин, И. М. Володин ; Липецкий государственный технический университет. - Липецк : ЛГТУ, 2013. - 239 с. - ISBN 978-5-88247-624-2.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
2.	Константинов И. Л. Основы технологических процессов обработки металлов давлением [Электронный ресурс] : учебник / И. Л. Константинов, С. Б. Сидельников. - 2-е изд., стер. - Москва : ИНФРА-М, 2016. - 488 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011541-2.	Учебник	ЭБС "ZNANIUM.COM"

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки _____

А.М. Асаева

МП

11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- SpringerLink[Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842– . – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- ScienceDirect[Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018– . – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.

11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows		Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно;
	Office Standart		Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно
2	Matlab R2013b	5 (сетевая версия)	Договор 652/2014 от 07.07.2014 Бессрочный

11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. 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. (УЛК-807)	Экран телевизионный, ширмы, проектор на штативе. стол преподавательский, стулья преподавательские, Транспарант-перетяжка, системный блок.	445020, г. Тольятти, ул. Белорусская, 16в Учебно- лабораторный корпус	17,1	1
2	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. 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	Экран телевизионный, ширма, проектор на штативе. стол преподавательский, стул преподавательский, транспарант-перетяжка, системный блок .	445020, г. Тольятти, ул. Белорусская, 16в Учебно- лабораторный корпус	17,9	1

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м²	Количество посадочных мест
	промежуточной аттестации. (УЛК-810)				
3	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-401)	Столбы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет	445020 Самарская обл. г.Тольятти, ул.Белорусская, 14 Г-401	84,8	16