

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 ВПО/ ФГОС ВО)

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

(направленность (профиль))

Форма обучения: заочная

Год набора: 2017

**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, 2017

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

*(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 «СОМДиРП» (протокол заседания № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.).



Рецензент

\_\_\_\_\_  
*(должность, ученое звание, степень)*

\_\_\_\_\_  
*(подпись)*

\_\_\_\_\_  
*(И.О. Фамилия)*

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Срок действия рабочей программы дисциплины до «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### 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 «Оборудование и технологии машиностроительного производства»

*(выпускающей направление (специальность))*

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
*(подпись)* Н.Ю. Логинов  
*(И.О. Фамилия)*

### УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой «Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы»

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
*(подпись)* В.В. Ельцов  
*(И.О. Фамилия)*

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

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

Дисциплина «Теория ОМД» предназначена для обучения студентов основам прикладной науки о механике деформирования металлов и методам анализа процессов штамповки листовых и объемных тел.

**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 дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1.

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Высшая математика», «Физика», «Механика», «Материаловедение и ТКМ», «Технология конструкционных материалов».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Технология ОМД 1», «Технология ОМД 2», «Кузнечно-штамповочное оборудование», «Основы конструирования штамповой оснастки», а также для курсов САПР специальности ОМД.

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

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
способность участвовать в организации процессов разработки и изготовления изделий машиностроительных производств, средств их технологического оснащения и автоматизации, выборе технологий, и указанных средств вычислительной техники для реализации процессов проектирования, изготовления, диагностирования и программных испытаний изделий (ПК-6);	Знать: основы механики сплошных сред и теории пластичности
	Уметь: анализировать процессы обработки металлов давлением на основе механики сплошных сред и теории пластичности, моделировать технологические процессы и оснастку при ОМД
	Владеть: навыками использования аналитических методов для моделирования, исследования и разработки технологии ОМД
способность составлять заявки на средства и системы машиностроительных производств (ПК-24).	Знать: номенклатуру запасных частей, необходимых для технологического оборудования
	Уметь: составлять заявки на оборудование, средства и системы машиностроительных производств
	Владеть: навыками заполнения технической документации на средства и системы машиностроительных производств

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

<b>Раздел, модуль</b>	<b>Подраздел, тема</b>
-----------------------	------------------------

Раздел, модуль	Подраздел, тема
<p>Раздел 1. Введение в теорию обработки металлов давлением</p> <p>Физические основы ОМД</p> <p>Теория деформаций.</p> <p>Геометрия деформированного состояния.</p> <p>Теория скоростей деформаций.</p> <p>Кинематика деформированного состояния</p>	<p>Цель и задачи курса.</p> <p>Основные понятия и направления развития теории ОМД. Движение сплошной среды. Переменные Эйлера и Лагранжа. Тензор конечных деформаций. Малые деформации. Понятие о тензоре малых деформаций. Инварианты тензора деформаций</p> <p>Главные деформации. Шаровый тензор и девиатор малых деформаций.</p> <p>Механические схемы деформации. Интенсивность деформаций.</p> <p>Скорость деформации. Тензор скорости деформаций. Распределение скоростей деформации в частице. Интенсивность скоростей деформаций</p>
<p>Раздел 2. Теория напряжений. Динамика деформированного состояния.</p>	<p>Напряжения в точке. Напряжения на наклонной площадке напряжений. Напряжения на координатных площадках.</p> <p>Понятие о тензоре напряжений. Характерные площадки напряжений. Главные нормальные напряжения.</p> <p>Схемы главных напряжений. Октаэдрические напряжения. Дифференциальные уравнения равновесия</p>
<p>Раздел 3. Уравнения состояния упруго пластической среды.</p> <p>Условия пластичности.</p> <p>Теории пластичности.</p> <p>Аналитические методы решения технологических задач теории ОМД</p>	<p>Реологические модели (линейное напряженное состояние). Упругость, вязкость и пластичность (объёмное напряженное состояние).</p> <p>Связь между напряжениями и деформациями.</p> <p>Условия пластичности. Постулат Друккера.</p> <p>Ассоциативный закон пластичности. Методы оценки пластичности. Влияние механической схемы деформации на усилие деформирования и пластичность.</p> <p>Условие пластичности Треска-Сен-Венана.</p> <p>Условие пластичности Губера-Мизеса.</p> <p>Теория пластичности течения. Связь между напряжениями и деформациями. Деформационная теория пластичности. Связь между напряжениями и деформациями</p> <p>Исследование влияния схемы напряженного и деформированного состояния на сопротивление деформированию и пластичность</p> <p>Метод решения дифференциального уравнения равновесия совместно с уравнением пластичности.</p>

Раздел, модуль	Подраздел, тема
	<p>Инженерный метод решения приближенных уравнений равновесия и уравнения пластичности</p> <p>Метод баланса работ.</p> <p>Методы линий скольжения и характеристик.</p> <p>Метод верхней оценки</p>
<p>Раздел 4. Анализ технологических операций Методика разработки технологических процессов ОМД ОМД</p>	<p>Листовая штамповка. Формообразующие операции: гибка, вытяжка, отбортовка, раздача, обжим.</p> <p>Объемная штамповка. Анализ процессов объемной штамповки: осадка, протяжка, прошивка, выдавливание. Штамповки, горячая штамповка в открытых штампах, штамповка в закрытых штампах</p> <p>Рациональные схемы технологических процессов.</p> <p>Режимы горячей и холодной ОМД</p>

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 5 ЗЕТ.**

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

Курс изучения 5

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Реком ендуем ая литера тура (№)	
		Контактная работа (в часах					Самостоятельная работа				
		всего			Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельно й работы				
		лекций	лабораторных	практических							
					в т.ч. в интерактивной форме						

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально-технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомендуемая литература (№)	
		Контактная работа (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 самостоятельно работы
		лекций	лабораторных	практических							
Раздел 1. Введение в теорию обработки металлов давлением. Физические основы ОМД. Теория деформаций. Геометрия деформированного состояния. Теория скоростей деформаций. Кинематика деформиров	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	2					29	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Мультимедийное оборудование, наглядный и раздаточный материал.	1-7	



Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Реком ендуем ая литера тура (№)	
		Контактная работа (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  самостоятельно й работы
		лекций	лабораторных	практических							
анного состояния	девиатор малых деформаций. Механические схемы деформации. Интенсивность деформаций. 1.4. Скорость деформации. Тензор скорости деформаций. Распределение скоростей деформации в частице. Интенсивность скоростей деформаций										

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально-технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомендуемая литература (№)
		Контактная работа (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 самостоятельно работы			
		лекций	лабораторных	практических							
	2. Решение задач процессов ОМД по темам 1.2.-1.4.			2	1	Работа в парах, анализ конкретной ситуации, обсуждение результатов деятельности.	2	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Наглядный и раздаточный материал. Методические указания к решению задач	Представление результатов решения задач	1-7
Раздел 2. Теория напряжений. Динамика деформированного состояния. Раздел 2. Теория напряжений. Динамика деформированного 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					40	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Ненаглядный и раздаточный материал		1-7

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Реком ендуем ая литера тура (№)
		Контактная работа (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  самостоятельно й работы			
		лекций	лабораторных	практических							
	2.3. Схемы главных напряжений. Октаэдрические напряжения. Дифференциальные уравнения равновесия										
	2.. Решение задач процессов ОМД по темам 2.1., 2.3.			2	1	Работа в парах, анализ конкретной ситуации, обсуждение результатов деятельности.	2	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Наглядный и раздаточный материал. Методические указания к решению задач	Представ ление результат ов решения задач	1-7
Раздел 3. Уравнения состояния упруго пластическо й среды. Условия	3.1. Реологические модели (линейное напряженное состояние). Упругость, вязкость и пластичность (объёмное	2					40	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Наглядный и раздаточный материал		1-7

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы					Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Реком ендуем ая литера тура (№)		
		Контактная работа (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  самостоятельно й работы
		лекций	лабораторных	практических							
пластичност и. Теории пластичност и. Аналитичес кие методы решения технологиче ских задач теории ОМД	напряженное состояние). 3.2. Связь между напряжениями и деформациями. Условия пластичности. Постулат Друккера. Ассоциативный закон пластичности. Методы оценки пластичности. Влияние механической схемы деформации на усилие деформирования и пластичность. 3.3. Условие пластичности Треска-										

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Реком ендуем ая литера тура (№)	
		Контактная работа (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 самостоятельно й работы
		лекций	лабораторных	практических							
	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										

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Реком ендуем ая литера тура (№)
		Контактная работа (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 самостоятельно й работы			
		лекций	лабораторных	практических							
	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 3.9. Метод баланса работ. 3.10. Методы линий скольжения и характеристик.										

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Реком ендуем ая литера тура (№)
		Контактная работа (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  самостоятельно й работы			
		лекций	лабораторных	практических							
	3.11. Метод верхней оценки										
	3.2. Решение задач процессов ОМД по темам 3.1.-3.11			2	1	Работа в парах, анализ конкретной ситуации, обсуждение результатов деятельности,	2	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Наглядный и раздаточный материал. Методические указания к решению задач	Представ ление результат ов решения задач	<b>1-7</b>
Раздел 4. Анализ технологиче ских операций Методика разработки технологиче ских	4.1. Листовая штамповка. Формообразующие операции: гибка, вытяжка, отбортовка, раздача, обжим. 4.2. Объемная штамповка. Анализ процессов объемной	<b>2</b>					<b>38</b>	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	<b>Наглядный и раздаточный материал.</b>		<b>1-7</b>

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Реком ендуем ая литера тура (№)
		Контактная работа (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 самостоятельно й работы			
		лекций	лабораторных	практических							
процессов ОМД ОМД	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										
	4.2. Решение задач процессов ОМД по темам 4.1.-4.3.			2	1	Работа в парах, анализ конкретной ситуации, обсуждение результатов деятельности,	2	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Наглядный и раздаточный материал. Методические указания к решению задач	Представ ление результат ов решения задач	1-7



Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Реком ендуем ая литера тура (№)
		Контактная работа (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  самостоятельно й работы			
		лекций	лабораторных	практических							
							9	Подготовка к экзамену			
Итого:		8		8	4		15				
		16					5				
		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

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Экзамен (письменно)	Правильно решены задачи	«отлично»	Полные ответы 2 вопросы и правильно решенная задача
		«хорошо»	Полный ответ на 1 вопрос теории, правильно решена задача. Не полностью дан ответ на 1 из 2 вопросов теории.
		«удовлетворительно»	Правильно решена задача. Не полностью дан ответ на 2 вопроса теории.
		«неудовлетворительно»	Задача не решена. Не полностью дан ответ на 2 теоретических вопроса.

## **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**

<b>№ п/п</b>	<b>Вопросы</b>
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.

№ п/п	Вопросы
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)
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

<b>№ п/п</b>	<b>Вопросы</b>
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**

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
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	Практические занятия
2	Раздел 2. Теория напряжений. Динамика деформированного состояния.	ПК-6, ПК-24	Практические занятия.
3	Раздел 3. Уравнения состояния упруго пластической среды. Условия пластичности. Теории пластичности. Аналитические методы решения технологических задач теории ОМД	ПК-6, ПК-24	Практические занятия.
4	Раздел 4. Анализ технологических операций Методика разработки технологических процессов ОМД ОМД	ПК-6, ПК-24	Практические занятия.

### **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 ходе освоения учебного курса «Теория ОМД» при проведении аудиторных занятий используются следующие образовательные технологии:

- технология традиционного обучения, которая предполагает традиционную последовательность изучения материала: представление и объяснение преподавателем материала, выполнение практических работ, а затем индивидуальное самостоятельное изучение;
- технология дифференцированного обучения применяется при проведении практических занятий с использованием метода анализа конкретной задачи, а так же в рамках критериального подхода к оцениванию индивидуальных заданий;

- интерактивные технологии используются на практических занятиях в ходе обсуждения результатов деятельности, дискуссий при выполнении заданий проблемного характера.

В процессе обучения применяются методические указания для проведения практических занятий и учебные пособия для освоения лекционного материала.



## 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
3	Золотухин П. И. Основные положения теории обработки металлов давлением [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П. И. Золотухин, И. М. Володин ; Липецкий	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество во в библиотеке
	государственный технический университет. - Липецк : ЛГТУ, 2013. - 239 с. - ISBN 978-5-88247-624-2.		
4.	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

(подпись)

А.М. Асаева

(И.О. Фамилия)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

МП

### 11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

- Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842– . – Режим доступа : [link.springer.com](http://link.springer.com). – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- Science Direct [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018– . – Режим доступа : [sciencedirect.com](http://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	Office Standart	1398	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 <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
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	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, Microsoft Office – 15. точек доступа, Autoform 4.2 - 5. точек доступа, LS-DYNA- 10 точек доступа, DEFORM - 10 точек доступа, Matlab -	445020,г. Тольятти, ул. Белорусская, 16в Учебно-лабораторный корпус (корпус Е), Е-406	36	15

№ 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 <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	контроля и промежуточной аттестации.	5 точек доступа, TeamCenter Siemens PLM Software -10 точек доступа, TEBIS- 10 точек доступа			
2	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	Столы моноблоки двухместные ученический ,стол преподавательский ,стул, трибуна настольная ,шкаф ,доска .	445020 Самарская область, г. Тольятти, Центральный район, ул. Белорусская, д.16в, корпус Е, Е-209	36	34

№ 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 <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	аттестации.				
3	Компьютерны й 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.	Стол ученический, стул, ПК с выходом в сеть Интернет (Г-401)	445020 Самарская область, г. Тольятти, ул.Белорусская,1 4, позиция по ТП № 48, 4 этаж, (Г-401)	4,8	6