

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Максимов Алексей Борисович  
Должность: директор департамента по образовательной политике  
Дата подписания: 25.09.2023 17:53:00  
Уникальный программный код:  
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Декан факультета машиностроения**  
  
**/Е. В. Сафонов /**  
2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Современные деформируемые материалы и методы их  
испытания**

Направление подготовки  
**15.04.01 Машиностроение**

Профиль подготовки  
**«Цифровые технологии в аддитивном производстве и обработке  
давлением»**

Квалификация (степень) выпускника  
**магистр**

Форма обучения  
**очная**

Москва 2022

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО  
и учебным планом по направлению подготовки  
15.04.01 Машиностроение, профиль подготовки «Цифровые технологии в аддитивном  
производстве и обработке давлением»

Программу составил:

проф., к.т.н.

 /Н. Ф. Шпунькин/

Программа дисциплины «Современные деформируемые материалы и методы их  
испытания» по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение» утверждена на  
заседании кафедры «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»

«08» июль 2022 г., протокол № 12

Заведующий кафедрой

 /П. А. Петров/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению  
подготовки 15.04.01 «Машиностроение»

 /С. А. Типалин/

«01» 07 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета  
машиностроения

Председатель комиссии

 1

«13» 09 2022 г., протокол № 14-12

## 1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Современные деформируемые материалы и методы их испытания» является:

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению, формирование общинженерных знаний и умений;
- изучение видов и свойств материалов, применяемых в процессах обработки давлением;
- формирование знаний, умений и навыков в области технологий обработки давлением современных деформируемых материалов.

Изучение курса «Современные деформируемые материалы и методы их испытания» способствует расширению научного кругозора и решает задачу получения того минимума фундаментальных знаний, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры.

Дисциплина «Современные деформируемые материалы и методы их испытания» относится к числу дисциплин базовой части Б.1.1 основной образовательной программы магистратуры.

Дисциплина «Современные деформируемые материалы и методы их испытания» логически и содержательно взаимосвязана со следующими дисциплинами ООП:

- Научные критерии выбора и методы исследования материалов
- Прикладная теория пластичности;
- Решение исследовательских задач;

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	Выявление причин дефектов деталей, поковок и изделий, определяемых измерительным методом, разработка	ИПК-2.1 Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым деталям, поковкам и изделиям в кузнечно-штамповочном производстве.  Содержание и режимы технологических

	<p>рекомендаций по их недопущению и исправлению в кузнечно-штамповочном производстве</p>	<p>процессовковки и штамповки.</p> <p>Эксплуатационные характеристики используемой штамповой оснастки и смазочно-охлаждающей жидкости</p> <p>ИПК-2.2 Анализировать параметры реализуемых технологических процессовковки и штамповки деталей, поковок и изделий с целью выявления причин дефектов, определяемых измерительным методом</p> <p>ИПК-2.3 Выявление причин возникновения определяемых измерительным методом дефектов деталей, поковок и изделий в кузнечно-штамповочном производстве</p> <p>Разработка мероприятий по предупреждению образования и устранению определяемых измерительным методом дефектов деталей, поковок и изделий в кузнечно-штамповочном производстве</p>
--	--	---

#### 4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 академических часа; из них – 32 часов аудиторных занятий в третьем семестре, в том числе: 16 часов лекций, 16 часов лабораторных занятий), форма контроля зачет.

Структура и содержание дисциплины «Современные деформируемые материалы и методы их испытания» по срокам и видам работы приведены в Приложении А.

#### 5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины.

Методика преподавания дисциплины «Современные деформируемые материалы и методы их испытания» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий:

- проведение лекций и семинарских занятий сопровождается показом мультимедийных материалов с помощью компьютерной и проекторной техники и иллюстрируется наглядными пособиями;
- обсуждение и защита рефератов по дисциплине.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в целом по дисциплине составляет 40% от объема аудиторных занятий.

При проведении занятий по дисциплине применяется система СДО - [lms.mospolytech.ru](http://lms.mospolytech.ru). На платформе СДО по дисциплине могут быть размещены учебные, методические и иные материалы способствующие освоению дисциплины студентом.

При проведении занятий также могут быть реализованы такие формы как вебинары (на платформе ZOOM, Webinar, Webex), онлайн тестирование, промежуточная аттестация с применением электронных средств.

#### **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

В процессе обучения используются следующие оценочные средства рубежного контроля успеваемости и промежуточных аттестаций в рамках дидактических единиц содержания дисциплины:

– бланковое и компьютерное тестирование по контрольным вопросам для оценки уровня освоения обучающимися разделов дисциплины.

При изучении дисциплины используются также такие виды самостоятельной работы, как рефераты, доклады на СНТК и другие.

Темы рефератов по различным разделам дисциплины и контрольные вопросы для промежуточной и итоговой аттестации приведены в Приложении Б.

При промежуточной аттестации применяются следующие шкалы оценивания результатов.

#### **Форма промежуточной аттестации: зачет**

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы (выполнение и защита реферата), предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Современные деформируемые материалы и методы их испытания».

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Описание</b>
Зачтено	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнены обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины,

	или студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
--	--

Фонды оценочных средств представлены в Приложении Б к рабочей программе.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

### а) основная литература

Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник для студентов вузов / В.Б.Арзамасов, А.Н.Волчков, Н.Ф.Шпунькин и др.; под ред. В.Б.Арзамасова и А.А.Черепихина. – М.: Издательский центр «Академия», 2009.

### б) дополнительная литература:

Ковка и штамповка: справочник. В 4-х т. Т. 1. Материалы и нагрев. Оборудование. Ковка. – 2-е изд., перераб. и доп. / Под общ. ред. Е.И.Семенова. – М.: Машиностроение, 2010.

### в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Операционная система, Windows 7 (или ниже) - Microsoft Open License Лицензия № 61984214, 61984216, 61984217, 61984219, 61984213, 61984218, 61984215

Офисные приложения, Microsoft Office 2013 (или ниже) - Microsoft Open License Лицензия № 61984042 Антивирусное ПО, Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Лицензии № 1752161117060156960164

Специализированные программы: T-Flex, Inventor

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте Мосполитеха в разделе:

- «Библиотека. Электронные ресурсы»

<http://lib.mospolytech.ru/lib/content/elektronnyy-katalog>

- «Библиотека. Электронно-библиотечные системы»

<http://lib.mospolytech.ru/lib/ebs>

- ЭБС «ЛАНЬ». Коллекция «Инженерно-технические науки» (<http://e.lanbook.com>);

- БД полных текстов национальных стандартов (ГОСТ, СНиП, РД, РДС и др.) «Техэксперт» (<http://www.kodeks.ru>);

- научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru>);

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru));

- ЭБС «ZNANIUM.COM» ([www.znanium.com](http://www.znanium.com));

- ЭБС «ЮРАЙТ» ([www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru));

- Реферативная наукометрическая электронная база данных «Scopus» (<http://www.scopus.com>);

- База данных «Knovel» (<http://www.knovel.com>)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Специализированные аудитории кафедры «ОМДиАТ» (ав2509, ав2508) и межкафедральная лаборатория «САПР-ТП» оснащены компьютерным и проекционным оборудованием, современным специализированным программным обеспечением. Лаборатории кафедры «ОМДиАТ» (А-ОМД, ав2102) оснащены штамповочным, заготовительным и испытательным оборудованием, лабораторной и экспериментальной оснасткой, контрольно-измерительными приборами, стендами и наглядными пособиями.

Их применение позволяет вести полноценный учебный процесс, проводить практические занятия, а также заниматься с участием студентов исследованиями технологических свойств (штампуемость, сопротивление деформации) металлов, исследованием методов обработки давлением, опытно-конструкторскими работами, прививая обучающимся навыки самостоятельной научно-исследовательской деятельности и профессиональной деятельности. Данные о программном обеспечении, лабораторном оборудовании представлены в справке МТО.

## **9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов**

Задачами самостоятельной работы студента являются:

- закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- формирование навыков использования справочной и специальной литературы для написания рефератов, выполнения курсового проекта и подготовки к промежуточным аттестациям (зачет/экзамен).

Изучение дисциплины должно сопровождаться самостоятельной работой студентов для усвоения лекционного материала и материала, полученного на практических занятиях.

Планирование самостоятельной работы должно включать регулярную работу с материалами, полученными на лекциях и практических занятиях, работу с литературными источниками, рекомендованными преподавателем и работу с научно-технической информацией по изучаемому предмету.

Организация самостоятельной работы включает место, время и эргономику рабочего места. Это позволяет создать комфортные условия для творческой работы.

## **10. Методические рекомендации для преподавателя**

Взаимодействие преподавателя со студентами делится на несколько составляющих: лекции, практические занятия, консультации, защиты рефератов, аттестация (зачет).

На первой лекции преподаватель должен ознакомить студентов с объемом изучаемого материала и с системой оценки полученных знаний, умений, навыков, которые формируются в процессе освоения дисциплины в соответствии с требованиями рабочей программы.

В процессе изучения разделов курса преподаватель должен информировать студентов о литературе и других источниках научно-технической информации, с которыми необходимо ознакомиться для закрепления знаний по каждому из разделов. Чтение лекций должно сопровождаться показом слайдов и видеоматериалов.

Начиная со второй лекции, целесообразно проводить контроль знаний студентов по материалам предыдущих лекций. Одновременно, на второй лекции студенты получают тему реферата.

На практических занятиях под руководством преподавателя студенты знакомятся с технической документацией по разделам дисциплины, изучают свойства деформируемых материалов, работают со стандартами на технические условия и сортамент современных деформируемых материалов, знакомятся с производственными технологиями штамповки, осваивают методику проведения механических и технологических испытаний образцов материалов.

Основная цель практических работ – подготовить студентов к пониманию влияния различных факторов на свойства деформируемых материалов и сущности процессов, происходящих в них при пластической деформации и термомеханической обработке.

## **11. Приложения**

А. Структура и содержание дисциплины

Б. Фонд оценочных средств



Структура и содержание дисциплины «Современные деформируемые материалы и методы их испытания» по направлению подготовки

**15.04.01 Машиностроение**

Профиль: «Цифровые технологии в аддитивном производстве и обработке давлением»  
(магистр)

п/п	Раздел	Семестр	Неделя	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах						Виды самостоятельной работы студентов				Формы аттестации			
				Л	Ш/С	Лаб	СР/С	КС/Р	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З		
	<b>Содержание лекционных занятий</b>																
1	Обзор видов деформируемых материалов, используемых в машиностроении. Металлические и неметаллические материалы. Стандарты, регламентирующие сортамент, технические условия, марки, химический состав материалов. Производство различных видов проката.	3	1-2	2			2										
2	Понятие о деформируемости материалов. Механические и технологические свойства материалов. Механизмы пластического деформирования различных материалов. Влияние свойств на деформируемость и штампуемость. Влияние температуры на сопротивление деформации. Пределная	3	3-4	2			2										







МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

ОП (профиль): «Цифровые технологии в аддитивном производстве и обработке давлением»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: Научно-исследовательская

Кафедра: Обработка материалов давлением и аддитивные технологии

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Современные деформируемые материалы и методы их испытания**

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

2.1. Контрольные вопросы

2.2. Реферат

**Составитель:**

Профессор, к.т.н. Шпунькин Н. Ф.

Москва 2022

1. Паспорт фонда оценочных средств

**ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ  
СОВРЕМЕННЫЕ ДЕФОРМИРУЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИХ ИСПЫТАНИЯ**

ФГОС ВО 15.04.01 «Машиностроение»

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

<b>КОМПЕТЕНЦИИ</b>		<b>Перечень компонентов</b>	<b>Технология формирования компетенций</b>	<b>Форма оценочного средства*</b>	<b>Степени уровня освоения компетенций</b>
<b>Индекс</b>	<b>Формулировка</b>				

ПК-2	Выявление причин дефектов деталей, поковок и изделий, определяемых измерительным методом, разработка рекомендаций по их недопущению и исправлению в кузнечно-штамповочном производстве	<p>ИПК-2.1 Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым деталям, поковок и изделиям в кузнечно-штамповочном производстве. Содержание и режимы технологических процессовковки и штамповки.</p> <p>Эксплуатационные характеристики используемой штамповой оснастки и смазочно-охлаждающей жидкости</p> <p>ИПК-2.2 Анализировать параметры реализуемых технологических процессовковки и штамповки деталей, поковок и изделий с целью выявления причин дефектов, определяемых измерительным методом.</p> <p>ИПК-3.3 Выявление причин возникновения определяемых измерительным методом дефектов деталей, поковок и изделий в кузнечно-штамповочном производстве</p> <p>Разработка мероприятий по предупреждению образования и устранению определяемых измерительным методом</p>	лекция, лабораторные занятия, самостоятельная работа	КП, УО, ЛР	<p><b>Базовый уровень:</b> вспонравдство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по методам действий в нестандартных ситуациях и нести ответственность за эти решения</p> <p><b>Повышенный уровень:</b> практическое применение полученных знаний в процессе выполнения практической работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по методам действий в нестандартных ситуациях в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении и нести ответственность за эти решения</p>
------	--	---	--	------------	--

**Перечень оценочных средств по дисциплине «Современные деформируемые материалы и методы их испытания»**

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Курсовой проект	Средство контроля, организованное как защита в виде специальной беседы с педагогическим работником, ведущим занятия по дисциплине.	Описание содержания курсового проекта.
2	Устный опрос, собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Лабораторные работы (ЛР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов	Перечень лабораторных работ

**1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания**

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы (выполнение и защита реферата), предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Современные деформируемые материалы и методы их испытания».

Шкала оценивания	Описание
------------------	----------



Зачтено	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнены обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины, или студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

## 2. Описание оценочных средств

### 2.1. Контрольные вопросы

Контрольные вопросы для промежуточной и итоговой аттестации приведены ниже.

1. Виды технологических испытаний материалов.
2. Виды кристаллических решеток металлов .
3. Основные показатели механических свойств металлов, характеризующие способность материала к пластической деформации.
4. Характеристики материала, определяемые стандартом на сортамент.
5. Показатели механических свойств, определяемые при испытании на осадку образца.
6. Показатели механических свойств, определяемые при испытании на одноосное растяжение .
7. Деформируемые материалы, применяемые при изготовлении автомобильных кузовов.
8. Деформируемые материалы, применяемые при изготовлении деталей двигателей и шасси автомобилей.
9. Механизм упрочнения металлов и сплавов при холодной пластической деформации.
10. Штампуемость металлов и способы ее оценки.
11. Отличие кристаллических материалов от аморфных.
12. Сортамент материалов, поставляемых дляковки и объемной штамповки .
13. Выбор материала для технологических операций
14. Температурный интервал дляковки и объемной штамповки .
15. Сортамент материалов, поставляемых для листовой штамповки .

16. Холоднокатаные и горячекатаные листовые стали .
17. Дефекты сортового и листового проката.
18. Углеродистая сталь обыкновенного качества .
19. Углеродистая качественная сталь.
20. Виды легированных сталей .
21. Выбор марки легированных сталей для конкретных деталей
22. Химические элементы, применяемые для легирования сталей.
23. Легирующие элементы, придающие стали свойство коррозионной стойкости .
24. Инструментальные стали .
25. Выбор марки инструментальных сталей
26. Испытание листового металла по методу Эриксона
27. Анизотропия листового проката .
28. Двухфазные стали с ферритно-мартенситной структурой (DP-стали) .
29. Автокузовные стали, упрочняемые в процессе сушки лакокрасочного покрытия (BH-стали) .
30. Высокопластичные стали без фаз внедрения (IF-стали) .
31. Стали с трансформирующейся структурой (TRIP-стали).
32. Многофазные стали с высокодисперсной ферритной структурой (CP-стали) .
33. Сплавы на основе меди .
34. Выбор сплава на основе меди для производства деталей
35. Сплавы на основе алюминия .
36. Выбор сплава на основе алюминия для производства деталей
37. Сплавы на основе титана .
38. Выбор сплава на основе титана для производства деталей
39. Сплавы на основе магния .
40. Выбор сплава на основе магния для производства деталей
41. Сплавы на основе никеля .
42. Выбор сплава на основе никеля для производства деталей
43. Тугоплавкие металлы и их сплавы .
44. Выбор марки тугоплавкого сплава для производства деталей
45. Виды полимеров
46. Выбор марки полимеров для разнообразных деталей
47. Виды обработки давлением, применяемые для изготовления изделий из полимеров
48. Методы получения биметаллов
49. Выбор методов получения биметаллов
50. Материалы порошков, используемых в порошковой металлургии
51. Получение пористых и компактных изделий из порошковых материалов
52. Компоненты, входящие в состав композиционных материалов
53. Дисперсноупрочненные композиционные материалы.
54. Исследование механических свойств деформируемых металлических материалов
55. Исследование технологических свойств деформируемых металлических материалов
56. , Используемое оборудование для исследования механических и технологических свойств материалов.
57. Методики проведения механических и технологических испытаний металлических материалов

58. Исследование свойств композиционных и порошковых материалов
59. Исследование свойств пластмасс и других неметаллических материалов.
60. Показатели механических и технологических свойств, определяемые при проведении испытаний.
61. ГОСТы на методы испытаний.
62. Исследования влияния контактного трения на формоизменение при осадке цилиндрических образцов из различных материалов.
63. Исследование пластических свойств различных листовых материалов проведением испытания по методу Эриксона

## **2.2. Реферат**

Темы рефератов по разделам дисциплины приведены ниже.

1. Методы определения штампуемости холоднокатаных листовых сталей .
2. Обзор стандартов, регламентирующих сортамент сталей .
3. Обзор стандартов, регламентирующих свойства низкоуглеродистых листовых сталей .
4. Обзор стандартов, регламентирующих методики механических испытаний материалов .
5. Виды механических испытаний деформируемых материалов .
6. Технологические испытания деформируемых материалов .
7. Физические основы пластической деформации металлов и сплавов.
8. Влияние легирующих элементов на свойства сталей.
9. Влияние строение металлов и сплавов на эксплуатацию изделия .
10. Влияние степени упрочнения металла при холодной пластической деформации на эксплуатационные свойства материала.
11. Обзор методов производства различных видов проката.
12. Применение легкосплавных материалов в автомобилестроении.
13. Применение сталей повышенной прочности в автомобилестроении.
14. Износостойкие материалы .
15. Изделия из порошковых материалов: области применения, состав, свойства и выбор технологии изготовления .
16. Биметаллы и многослойные склеенные материалы.
17. Коррозионностойкие стали .
18. Жаропрочные и жаростойкие стали .
19. Композиционные материалы.
20. Применение полимерных материалов в автомобилестроении.

## **2.3. Лабораторные работы**

Темы лабораторный работ, выполняемых в соответствующих разделах дисциплины, приведены (по срокам и видам работ) в Приложении А.