


Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института металлургии,  
машиностроения и  
материалобработки

  
А.С. Савинов  
«11» сентября 2017 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### ТЕХНОЛОГИЯ ЛИСТОВОЙ ШТАМПОВКИ

Направление подготовки (специальность)  
*15.03.01 Машиностроение*

Направленность (профиль) программы  
*Машины и технология обработки металлов давлением*

Уровень высшего образования  
*Бакалавриат*

Программа подготовки  
*Академический бакалавриат*

Форма обучения  
*Очная*

Институт	Металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	4
Семестр	7, 8

Магнитогорск  
2017

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению 15.03.01  
Машиностроение, утвержденного приказом МОиН РФ от 3 сентября 2015 г., №957.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры машин и  
технологий обработки давлением и машиностроения 31.08.2017 г., протокол №1.

Зав. кафедрой МиТОДиМ  / С.И. Платов /

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ 11.09.2017 г.,  
протокол №1.

Председатель  / А.С. Савинов /

Рабочая программа составлена:

к.т.н., доцентом В.А. Некитом



Рецензент:

к.т.н., доцент каф. механики / М.В. Харченко /





### 1. Цели преподавания дисциплины

Цель дисциплины «Технология листовой штамповки» состоит в том, чтобы на основе теоретической базы курса научить студентов разрабатывать наиболее перспективные и оптимальные технологические процессы, средства автоматизации и механизации труда.

Формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности, углубление знаний теоретических и методологических основ техники и технологии.

Сформировать навыки общего анализа процессов листовой штамповки, умение выбирать оптимальный вариант технологического процесса, рассчитывать его, а также выполнять необходимые технологические разработки, успешного владения современными приемами организации инструментального хозяйства, передовой технологией производства инструмента машин.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП подготовки бакалавра (магистра, специалиста)

Дисциплина «Технология листовой штамповки» входит в вариативную часть блока 1 (Б1.В.06) образовательной программы по направлению: 15.03.01 «Машиностроение», профиля: «Машины и технология обработки металлов давлением».

При изучении дисциплины «Технология листовой штамповки» необходимы знания по всем изучаемым в ВУЗе дисциплинам. Особенно важно содержание следующих дисциплин: Основы моделирования процессов ОМД; Основы автоматизированного проектирования; Механика сплошной среды; Теория обработки металлов давлением; Технология конструкционных материалов; Основы ТМС; Детали машин; Теория механизмов и машин; Проектирование цехов КШП.

Дисциплина «Технология листовой штамповки» является предшествующей для изучения следующих дисциплин: Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля).

Дисциплина «Технология листовой штамповки» формирует следующие общекультурные и профессиональные компетенции:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ПК-11 способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий</b>	
Знать	основные определения и понятия.
Уметь:	корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания.
Владеть:	навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности.
<b>ПК-12 способность разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств</b>	
Знать	Методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств,;
Уметь	выполнять работы над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности. Применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	междисциплинарном уровне.
Владеть	навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности; способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; возможностью междисциплинарного применения методов обработки первичной информации и расчета напряжений.
<b>ПК-17 умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения</b>	
Знать	способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения.
Уметь	выполнять работы над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности. применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне.
Владеть	навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности; способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; возможностью междисциплинарного применения.
<b>ПК-18 умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий</b>	
Знать	методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий; основные определения и понятия.
Уметь	выполнять работы над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности. применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне.
Владеть	методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимых технических данных в машиностроительном производстве; -навыками в практическом применении полученных знаний.

#### 4. Содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц 288 акад. часов, в том числе:

-контактная работа 160,5 акад. часа:

-аудиторная работа 153;

-внеаудиторная 7,5;

-самостоятельная работа – 98,1 акад. часа;

- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа.

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная раб.	Вид самостоятельной работы	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1 Материалы для листовой штамповки; способы оценки штампуемости.	7	7,2	8		9	Подготовка к лабораторно-практическому занятию, Выполнение практических работ. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с компьютерными обучающими программами, электронными учебниками	Наличие конспектов лекций,	ПК-11 –зув ПК-12 –зув ПК-17– зув ПК-18– зув
2 Разделительные операции; схемы; механизм деформирования; расчетные зависимости; оптимизация раскроя	7	7,2	8		9	Подготовка к лабораторно-практическому занятию, Выполнение практических работ. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с компьютерными обучающими программами, электронными учебниками	Наличие конспектов лекций,	ПК-11 –зув ПК-12 –зув ПК-17– зув ПК-18– зув
3 Формоизменяющие операции; анализ напряженного и деформированного состояний; способы интенсификации листовой штамповки; штамповка в мелкосерийном производстве; способы высокоскоростного деформирования.	7	7,2	8/4И		9	Подготовка к лабораторно-практическому занятию, Выполнение практических работ. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с компьютерными обучающими программами, электронными учебниками	Наличие конспектов лекций,	ПК-11 –зув ПК-12 –зув ПК-17– зув ПК-18– зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная раб.	Вид самостоятельной работы	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
4 Типовые конструкции штампов	7	7,2	8/4И		9	Подготовка к лабораторно-практическому занятию, Выполнение практических работ. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с компьютерными обучающими программами, электронными учебниками	Наличие конспектов лекций, сдача лабораторных работ	ПК-11 –зув ПК-12 –зув ПК-17– зув ПК-18– зув
5 САПР штампов и технологических процессов	7	7,2	8/4И		9	Подготовка к лабораторно-практическому занятию, Выполнение практических работ. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с компьютерными обучающими программами, электронными учебниками	Наличие конспектов лекций, сдача лабораторных работ	ПК-11 –зув ПК-12 –зув ПК-17– зув ПК-18– зув
6 Характеристика листовых материалов и их назначение Методы оценки деформируемости материалов. Испытание на растяжение, твердости, осадку, изгиб. Влияние на деформируемость химического состава, структуры сплава, качества поверхности и предшествующей обработки материалов для штамповки.	8	7,2	8/4И		9	Подготовка к лабораторно-практическому занятию, Выполнение практических работ. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с компьютерными обучающими программами, электронными учебниками	Наличие конспектов лекций, сдача лабораторных работ	ПК-11 –зув ПК-12 –зув ПК-17– зув ПК-18– зув
7 Вырубка и пробивка листового материала. Напряженно-деформированное состояние. Форма	8	7,2	8/4И		9	Подготовка к лабораторно-практическому занятию, Выполнение практических работ. Самостоятельное изучение учебной и	Сдача лабораторных работ	ПК-11 –зув ПК-12 –зув ПК-17– зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная раб.	Вид самостоятельной работы	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
пуансонов и матриц. Усилие и работа при вырубке, усилие съема заготовки и выталкивания деталей. Схемы совмещенной и последовательной штамповки. Оптимизация раскроя при вырубке деталей. Вырубка, пробивка на универсальных штампах с применением полиуретановых пуансонов и матриц.						научной литературы. Работа с компьютерными обучающими программами, электронными учебниками		ПК-18– зув
8 Гибка. Свободная гибка и гибка в штампе. Схемы гибки. Напряжения и деформации при гибке. Минимальные и максимальные радиусы гибки. Пружение при гибке, способы его устранения. Вытяжка. Схемы вытяжки. Особенности пластического течения при вытяжке. Определение размера заготовки для вытяжки. Зазор между матрицей и пуансоном. Усилие и работа вытяжки. Усилие прижима. Способы интенсификации вытяжки –.	8	7,2	8/4И		9	Подготовка к лабораторно-практическому занятию, Выполнение практических работ. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с компьютерными обучающими программами, электронными учебниками	сдача лабораторных работ	ПК-11 –зув ПК-12 –зув ПК-17– зув ПК-18– зув
9 Специальные высокоскоростные виды формовки и вытяжки. Штамповка	8	7,2	8/4И		9	Подготовка к лабораторно-практическому занятию, Выполнение практических работ. Самостоятельное изучение учебной и	сдача лабораторных работ	ПК-11 –зув ПК-12 –зув ПК-17– зув



Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная раб.	Вид самостоятельной работы	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
взрывом, область применения, стадии процесса. Электродравлическая штамповка. Электромагнитная штамповка –.						научной литературы. Работа с компьютерными обучающими программами, электронными учебниками		ПК-18– зув
10 Штампы простые и универсальные. Штампы простого, последовательного и совместного действия. Блок и пакет - основные части штампа. Конструкции рабочих деталей штампа и их стандартизация. Вспомогательные механизмы штампа.	8	7,2	9/4И		17,1	Подготовка к лабораторно-практическому занятию, Выполнение практических работ. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с компьютерными обучающими программами, электронными учебниками	Наличие конспектов лекций, сдача лабораторных работ	ПК-11 –зув ПК-12 –зув ПК-17– зув ПК-18– зув
<b>Итого за семестр</b>	<b>7,8</b>	<b>72</b>	<b>81/32И</b>	<b>-</b>	<b>98,1</b>	<b>Подготовка к сдаче зачета, экзамена, КП</b>	<b>Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен, КП)</b>	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>7,8</b>	<b>72</b>	<b>81/32И</b>	<b>-</b>	<b>98,1</b>	<b>Подготовка к сдаче зачета, экзамена, КП</b>	<b>Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен, КП)</b>	

## **5. Образовательные и информационные технологии**

В процессе изучения курса «Технология листовой штамповки» применяются следующие образовательные технологии:

1. **Традиционные образовательные технологии** ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

2. **Технологии проблемного обучения** – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

3. **Игровые технологии** – организация образовательного процесса, основанная на реконструкции моделей поведения в рамках предложенных сценарных условий.

4. **Технологии проектного обучения** – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексия.

5. **Интерактивные технологии** – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

6. **Информационно-коммуникационные образовательные технологии** – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

### **Вопросы к экзамену и зачету**

1. Способы оценки штампуемости листовых материалов.
2. Операции листовой штамповки.
3. Характеристика операции вытяжки.
4. Разделительные операции листовой штамповки.
5. Характеристика операции раздачи
6. Гибка. Свободная гибка и гибка в штампе.
7. Анализ технологичности заданной детали.
8. Анализ вариантов технологических процессов и обоснование выбранного варианта.
9. Определение размеров и формы заготовки.
10. Выбор вида и раскрой исходного материала.
11. Расчет параметров технологического процесса.
12. Подбор оборудования.
13. Составление планировки рабочих мест.
14. способы реализации основных технологических процессов

15. методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения.
16. базовые методы исследовательской деятельности.
17. методы обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности.
18. оценивание значимости и практической пригодности полученных результатов.
1. Способы оценки штампуемости листовых материалов.
2. Испытание на растяжение,
3. Испытание твердости,
4. Испытание на осадку, изгиб.
19. Влияние на штампуемости химического состава, структуры сплава, качества поверхности и предшествующей обработки материалов для штамповки.

По дисциплине «Теория и технологические основы процессов обработки металлов давлением» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

*Аудиторная самостоятельная работа* студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

**Примерные аудиторные контрольные работы (АКР):**

**Аудиторная контрольная работа 1**

Материалы для листовой штамповки; способы оценки штампуемости.

**Аудиторная контрольная работа 2**

Разделительные операции; схемы; механизм деформирования; расчетные зависимости; оптимизация раскроя .

**Аудиторная контрольная работа 3**

Формоизменяющие операции; анализ напряженного и деформированного состояний; способы интенсификации листовой штамповки..

**Аудиторная контрольная работа 4**

Вырубка и пробивка листового материала. Напряженно-деформированное состояние;

Форма пуансонов и матриц. Усилие и работа при вырубке.

**Аудиторная контрольная работа 5**

Штампы простые и универсальные.

Штампы простого, последовательного и совместного действия.

Блок и пакет - основные части штампа.

Конструкции рабочих деталей штампа и их стандартизация.

*Внеаудиторная самостоятельная работа* обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; выполнения домашних заданий и написания курсовой работы

**Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ):**

**Индивидуальное домашнее задание 1**

Высокоэнергетические способы штамповки.

**Индивидуальное домашнее задание 2**

Давильные работы.

Ротационное выдавливание, области применения достоинства и недостатки.

**Индивидуальное домашнее задание 3**

Электрогидроимпульсная штамповка.

**Индивидуальное домашнее задание 4**

Вытяжка резиновой матрицей и резиновым пуансоном.

Самостоятельная работа студентов построена таким образом, что в процессе работы студенты закрепляют знания, полученные в процессе теоретического обучения, тем самым формируют профессиональные умения и навыки.

В процессе изучения дисциплины осуществляется текущий и периодический контроль над результатами освоения учебного курса.

*Текущий контроль* осуществляется непосредственно в процессе усвоения, закрепления, обобщения и систематизации знаний, умений, владения навыками и позволяет оперативно диагностировать и корректировать, совершенствовать знания, умения и владение навыками студентов, обеспечивает стимулирование и мотивацию их деятельности на каждом занятии. Текущий контроль осуществляется в форме устного опроса (собеседования).

*Периодический контроль*, цель которого обобщение и систематизация знаний, проверка эффективности усвоения студентами определенного, логически завершенного содержания учебного материала, осуществляется в форме защиты практических работ.

*Курсовой проект* выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При выполнении курсового проекта обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

В начале изучения дисциплины преподаватель предлагает обучающимся на выбор перечень тем курсовых проектов. Совпадение тем курсовых проектов у студентов одной учебной группы не допускается. Утверждение тем курсовых проектов проводится ежегодно на заседании кафедры.

**Примерные темы курсовых проектов:**

1. Технологический процесс производства изделий цилиндрической формы.
2. Технологический процесс производства гнутых профилей.
3. Технологический процесс производства деталей кузовов автомобилей.
4. Технологический процесс производства днищ.
5. Технологический процесс производства коробчатых деталей.

После выбора темы преподаватель формулирует задание и рекомендует перечень литературы для ее выполнения. Исключительно важным является использование информационных источников, а именно системы «Интернет», что даст возможность обучающимся более полно изложить материал по выбранной им теме.

В процессе написания курсовых проектов обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

Преподаватель, проверив работу, может вернуть ее для доработки вместе с письменными замечаниями. Студент должен устранить полученные замечания в установленный срок, после чего работа окончательно оценивается.

Курсовой проект должен быть оформлен в соответствии с СМК-О-СМГТУ-42-09 «Курсовой проект (работа): структура, содержание, общие правила выполнения и оформления».

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ПК-11 способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий</b>		
Знать	основные определения и понятия;	Вопросы к экзамену и зачету 1. Способы оценки штампуемости листовых материалов. 2. Операции листовой штамповки. 3. Характеристика операции вытяжки. 4. Разделительные операции листовой штамповки. 5. Характеристика операции раздачи 6. Гибка. Свободная гибка и гибка в штампе.
Уметь:	корректно выражать и аргументировано обосновывать положения предметной области знания	<p style="text-align: center;"><b>Лабораторная работа</b></p> Холодная листовая штамповка Цель работы: ознакомление с методами холодной листовой штамповки. Выбор метода и расчет основных параметров обработки для заданной детали. Произвести анализ представленных данных, выполнить необходимую обработку этих данных. Построить энергосиловые зависимости представленного процесса. Оформить отчет. Сделать вывод по работе.
Владеть:	навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности.	<p style="text-align: center;"><b>1. Произвести расчет</b> высокоэнергетических способов штамповки по заданным условиям.</p>
<b>ПК-12 способность разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств</b>		
Знать	Методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств;	Вопросы к экзамену и зачету 1. Анализ технологичности заданной детали. 2. Анализ вариантов технологических процессов и обоснование выбранного варианта. 3. Определение размеров и формы заготовки. 4. Выбор вида и раскрой исходного материала. 5. Расчет параметров технологического процесса. 6. Подбор оборудования. 7. Составление планировки рабочих мест.
Уметь	выполнять работы над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности. Применять знания в профессиональной деятельности;	<p style="text-align: center;"><b>Лабораторная работа</b></p> Проведение расчётов и эксперимента по операции вырубке заготовки для детали типа «стаканчик» (колпачок)

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	использовать их на междисциплинарном уровне.	Цель работы: проведение расчётов и эксперимента по операции вырубке заготовки Произвести анализ представленных данных, выполнить необходимую обработку этих данных. Построить энергосиловые зависимости представленного процесса. Оформить отчет. Сделать вывод по работе.
Владеть	навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности; способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; возможностью междисциплинарного применения методов обработки первичной информации и расчета напряжений.	1. Произвести расчет ротационного выдавливания
<b>ПК-17 умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения</b>		
Знать	способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения	Вопросы к экзамену и зачету 1. способы реализации основных технологических процессов 2. методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения. 3. базовые методы исследовательской деятельности. 4. методы обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности. 5. оценивание значимости и практической пригодности полученных результатов.
Уметь	выполнять работы над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности. применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне;	<b>Лабораторная работа</b> Выполнение расчётов и эксперимента по операции вытяжки при изготовлении детали Цель работы: проведение расчётов и эксперимента по операции вытяжки Произвести анализ представленных данных, выполнить необходимую обработку этих данных. Построить энергосиловые зависимости представленного процесса. Оформить отчет. Сделать вывод по работе.
Владеть	навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности; способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; возможностью междисциплинарного применения	<b>1. Произвести расчет и анализ напряженного и деформированного состояний</b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ПК-18 умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий</b>		
Знать	методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий; основные определения и понятия;	Вопросы к экзамену и зачету 5. Способы оценки штампуемости листовых материалов. 6. Испытание на растяжение, 7. Испытание твердости, 8. Испытание на осадку, изгиб. 9. Влияние на штампуемости химического состава, структуры сплава, качества поверхности и предшествующей обработки материалов для штамповки.
Уметь	выполнять работы над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности. применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне;	Лабораторная работа Определение номинальных размеров рабочих частей вырубного штампа Цель работы: проведение расчётов и определение номинальных размеров рабочих частей вырубного штампа Произвести анализ представленных данных, выполнить необходимую обработку этих данных. Построить энергосиловые зависимости представленного процесса. Оформить отчет. Сделать вывод по работе.
Владеть	методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимых технических данных в машиностроительном производстве; -навыками в практическом применении полученных знаний.	1. Произвести расчет усилия при вырубке и пробивке

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Технология листовой штамповки» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета, экзамена и в форме выполнения и защиты курсового проекта.

**Показатели и критерии оценивания зачета:**

– на оценку **«зачтено»** – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«не зачтено»** – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

**Показатели и критерии оценивания экзамена:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Курсовой проект выполняется под руководством преподавателя, в процессе ее написания обучающийся развивает навыки к научной работе, закрепляя и одновременно расширяя знания, полученные при изучении курса «Технология листовой штамповки». При выполнении курсового проекта обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

В процессе написания курсового проекта обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

**Показатели и критерии оценивания курсового проекта:**



– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты работы обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература**

1. Основы проектирования технологий листовой штамповки: Учебное пособие / С.В.Сухов, М.В.Жаров, А.В.Соколов - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 124 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Обложка) ISBN 978-5-16-010615-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/496367>.

2. Некит, В. А. Базовый конспект лекций по курсу "Технология листовой штамповки": учебное пособие. Ч. 2. / В. А. Некит, С. И. Платов, Н. Н. Огарков ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3250.pdf&show=dcatalogues/1/1137075/3250.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Некит В.А. Технология листовой штамповки: учеб. пособие.– Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та, 2011. – Режим доступа: <http://portalmagtu.ru>, электронный каталог МГТУ. – Заглавие с экрана. – ISBN 978-5-9967-0260-2.

### **б) Дополнительная литература**

1. Технология листовой штамповки [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Бер, С. Б. Сидельников, Р. Е. Соколов и др. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 168 с. - ISBN 978-5-7638-2650-0. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/492803>

2. Сальников, М.С. Анализ особенностей технологических расчетов при вытяжке высоких конических деталей методами листовой штамповки [Электронный ресурс] / М.С. Сальников // Современные технологии обработки металлов и сплавов: Сборник научно-технических статей. - М.: МАТИ: ИНФРА-М, 2015. - с. 87-94. - ISBN 978-5-16-010767-7. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/515374>

3. Некит В.А. Технология листовой штамповки: учеб. пособие.– Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та, 2011. – Режим доступа: <http://portalmagtu.ru>, электронный каталог МГТУ. – Заглавие с экрана. – ISBN 978-5-9967-0260-2.

4. Аверкиев Ю.А., Аверкиев А.Ю. Технология холодной штамповки. М.: Машиностроение, 1994.

5. Навроцкий Г.А., Ракошиц С.Е., Головин В.А. Технология и оборудование холодной штамповки
6. Зубцов М.Е. Листовая штамповка. М.: Машиностроение, 1980.
7. Малов А.И. Технология холодной штамповки. М.: Машиностроение, 1969.
8. Романовский В.П. Справочник по холодной штамповке. М.: Машиностроение, 1984.
9. Дорогобид, В. Г. Механика сплошной среды [Электронный ресурс]. учебное пособие. Ч. 2. - 2-е изд., испр. и доп. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).  
Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=991.pdf&show=dcatalogues/1/1119156/991.pdf&view=true>.

**в) Методические указания**

1. Салганик В.М., Жлудов В.В. К решению задач оптимизации технологических процессов и систем: Методические указания. – Магнитогорск, ГОУ ВПО «МГТУ», 2007. – 45 с.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение:**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
	Д-767-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	Бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window/edu.ru/">http://window/edu.ru/</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus»	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>

## 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска, мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Методические материалы. Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: лаборатория резания и сварочного производства	Металлорежущие станки. Режущие и измерительные инструменты. Образцы для исследований.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи, инструменты для ремонта лабораторного оборудования.