МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.
Носова»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МОДУЛЬНО-КОМБИНИРОВАННЫЕ СПОСОБЫ ФОРМОИЗМЕНЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ

Направление подготовки (специальность)
15.04.01 Машиностроение

Направленность (профиль/специализация) программы
Машины и технологии обработки металлов давлением

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
заочная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	1

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1025)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
21.01.2025, протокол № 4

Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
04.02.2025 г. протокол № 4

Председатель _____ А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры кафедры МиТОДиМ, д-р. техн. наук____ _____Р.Р. Дема

Рецензент:
доцент кафедры Механики, канд. техн. наук _____М.В. Харченко

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Модульно-комбинированные способы формоизменения материалов» являются: – изучение возможностей применения общенаучных, общетехнических и специальных знаний для анализа и улучшения действующих и поиска возможностей разработки инновационных технологических процессов формообразования, производства уникальной металлопродукции с высокими потребительскими свойствами. Целями освоения дисциплины (модуля) «Модульно-комбинированные способы формоизменения материалов» являются: развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.04.01 - «Машиностроение», профилю подготовки «Машины и технологии обработки металлов давлением», обеспечить успешное владение методами расчета и проектирования технологических процессов получения изделий различными методами.

Задача дисциплины подготовить к деятельности, направленной на создание конкурентоспособной продукции машиностроения и основанной на применении современных методов проектирования, математического, физического и компьютерного моделирования работы технологического оборудования; использовании средств конструкторско-технологической информатики и автоматизированного проектирования:

- выработка умения у магистрантов оценки технологии производства продукции с помощью процессов модульно-комбинированных способов формоизменения материалов и постановки научно-исследовательских задач;
- инициирование интереса к научно-исследовательской и опытно-конструкторской работе;
- овладение магистрантами научно-методическими основами разработки и анализа деформационно-термических режимов с целью получения продукции с требуемыми геометрическими и механическими свойствами.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Модульно-комбинированные способы формоизменения материалов входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин на предыдущих этапах обучения по программам бакалавра или специалиста

- инженерная графика;
- физика;
- химия;
- математика;
- материаловедение.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Технология ковки и объемной штамповки

Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента

Подготовка и сдача государственного экзамена

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Модульно-комбинированные способы формоизменения материалов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способен внедрять средства автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства	
ПК-1.1	Разрабатывает предложения по внедрению автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства
ПК-2 Способен разрабатывать технологический процесс изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства	
ПК-2.1	Анализирует технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям средней сложности серийного (массового) производства
ПК-2.2	Определяет экономическую эффективность технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 акад. часов, в том числе:

– контактная работа – 10,5 акад. часов:

– аудиторная – 10 акад. часов;

– внеаудиторная – 0,5 акад. часов;

– самостоятельная работа – 197,7 акад. часов;

– в форме практической подготовки – 0 акад. час;

– подготовка к зачёту – 7,8 акад. час

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Модульно-комбинированные способы формоизменения материалов прокаткой								
1.1 Прокатка из расплава. Продольно-периодическая прокатка (ППП). Поперечная, поперечно-клиновая, поперечно-винтовая прокатка. Раскатка кольцевых заготовок (радиальная).	1	1		2	60	Подготовка к практическому занятию. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Выполнение контрольной работы №1.	КР №1,2 КР №7,8	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2
Итого по разделу		1		2	60			
2. Модульно-комбинированные способы формоизменения материалов штамповкой								
2.1 Безотходная штамповка листовых деталей деформирующимся металлом Штамповка точных поковок из жидкого металла Объемная изометрическая штамповка Штамповка с использованием сверхпластичности Магнитоимпульсная штамповка (ИМП) Электрогидравлическая	1	1		3	47	Подготовка к практическому занятию. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Выполнение контрольной работы №2.	КР №3,4 КР №7,8	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2

штамповка (ЭГШ) Высокоскоростные методы штамповки								
Итого по разделу		1		3	47			
3. Модульно-комбинированные способы формоизменения материалов прессованием, волочением, лазерными технологиями								
3.1 Изготовление заготовок и деталей из порошковых материалов Лазерная технология совмещенный процесс очистка - волочение	1			3	90,7	Подготовка к практическому занятию. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Выполнение контрольной работы №3.	КР №5,6 КР №7,8	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2
Итого по разделу				3	90,7			
4. Зачет								
4.1 Сдача зачета	1							ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2
Итого по разделу								
Итого за семестр		2		8	197,7		зачёт	
Итого по дисциплине		2		8	197,7		зачет	

5 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.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе личностно- 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.

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе (меж-групповой диалог, дискуссия как спор-диалог).

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

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

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 рефлксию.

Основные типы проектов:

Исследовательский проект – структура приближена к формату научного исследования (доказательство актуальности темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, выдвижение гипотезы, обобщение результатов, выводы, обозначение новых проблем).

Информационный проект – учебно-познавательная деятельность с ярко

выраженной эвристической направленностью (поиск, отбор и систематизация информации о каком-то объекте, ознакомление участников проекта с этой информацией, ее анализ и обобщение для презентации более широкой аудитории).

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Мураткин, Г. В. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / Г. В. Мураткин, М. Н. Тюрьков. — Тольятти : ТГУ, 2024. — 396 с. — ISBN 978-5-8259-1621-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/444083 (дата обращения: 19.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Астапов, А. Н. Особенности строения и термическая обработка металлов и сплавов : учебное пособие / А. Н. Астапов, Е. С. Белокопытова, И. В. Солдатенко. — Москва : МАИ, 2023. — 102 с. — ISBN 978-5-4316-1042-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/383081 (дата обращения: 19.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Рудской, А. И. Теория и технология прокатного производства : учебное пособие для вузов / А. И. Рудской, В. А. Лунев. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 528 с. — ISBN 978-5-507-50319-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/417905 (дата обращения: 19.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Беляева, И. А. Математическое моделирование процессов ОМД : учебное пособие / И. А. Беляева. — Самара : Самарский университет, 2019. — 84 с. — ISBN 978-5-7883-1351-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148602 (дата обращения: 02.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Загиров, Н. Н. Теория обработки металлов давлением : учебное пособие / Н. Н. Загиров, С. Б. Сидельников, Е. В. Иванов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Красноярск : СФУ, 2018. — 148 с. — ISBN 978-5-7638-3894-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/117788 (дата обращения: 02.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Специальные способы получения изделий методами ОМД [Электронный курс]: учебное пособие / Александр Андреевич Кальченко, Константин Георгиевич Пащенко; ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». – Электрон. текстовые дан. (1.29 Мб). – Магнитогорск ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2017.

2. Загиров, Н. Н. Теория обработки металлов давлением : учебное пособие / Н. Н. Загиров, С. Б. Сидельников, Е. В. Иванов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Красноярск : СФУ, 2018. — 148 с. — ISBN 978-5-7638-3894-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/117788 (дата обращения: 02.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
КРЕДО ТРАНСКОР 3.0	Д-414-08 от 04.07.2008	бессрочно
КРЕДО ТРАНСФОРМ 4.1	Д-414-08 от 04.07.2008	бессрочно
КРЕДО КОНВЕРТЕР 2.1	Д-414-08 от 04.07.2008	бессрочно
КРЕДО КАДАСТР 2.1	Д-414-08 от 04.07.2008	бессрочно
КРЕДО ТОПОГРАФ 2.1	Д-414-08 от 04.07.2008	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лаборатория обработки металлов давлением. Адрес: ауд. 048, главный корпус. График работы: понедельник – четверг 8-15 - 16-00, обеденный перерыв 12-00 - 13-00, пятница 8-15 - 15-00, обеденный перерыв 12-00-13-00:

1. Универсальная испытательная растяжная машина усилием 40 т.с. с возможностью работать в режиме пресса и дополнительное оборудование к ней: оснастка для штамповки, глубокой вытяжки гибки, листовых материалов, прессования и соответствующие проводимым работам измерительные инструменты;

2. Оборудование для испытания листовых материалов;

3. Машины испытательные разрывные 2 шт;

4. Пресса гидравлические ручные 5 т.с. 5 шт;

5. Пресс К-2114;

6. Самопишущие измерительные приборы;

7. Тензодатчики;

8. Оборудование для подготовки расходных материалов к лабораторным работам;

9. Действующие модели клетей прокатных станов;

10. Установка для исследования валков;

11. Валки опорные бандажированные;

12. и др. оборудование моделирующее процессы ОМД.

Лаборатория плакирования методами ОМД. Адрес: здание во внутреннем дворе Университета, график работы: понедельник – четверг 8-15 - 16-00, обеденный перерыв 12-00 - 13-00, пятница 8-15 - 15-00, обеденный перерыв 12-00-13-00:

1. ТН134 Портативный цеховой (полевой) твердомер (комплект) + ТН1ХХ Support ring опорные кольца для контроля выпуклых и вогнутых поверхностей;

2. TV300 Портативный многофункциональный тестер вибрации типа TV300 + ПО TV300 Soft с кабелем + шуп TV3OO Group W + шуп TV300 Long Pr;

3. Гидравлический адгезиметр DeFelsko PosiTest AT для измерения адгезии на металле, дереве, пластике + ПО PosiSoft для Windows с кабелем USB + комплект оправок 50мм + Комплект адгезива;

4 TR 200 Многофункциональный портативный измеритель шероховатости;

5 ТТ 220 Портативный толщиномер покрытий на магнитной основе;

6 Твердомер динамический ТН140В (HRB, HRC, HV, HB, HS, HL;);

7 ТН134 Портативный цеховой (полевой) твердомер (комплект);

8 Гидравлический адгезиметр DeFelsko PosiTest AT для измерения адгезии на металле, дереве, пластике;

9 Микротвердомер MicroMet 5103;

10 Машина трения СМЦ-2;

11 Станок внутришлифовальный 3А-227;

12 Станок круглошлифовальный 3А-151;

13 Станок плоскошлифовальный 3Г-71;

14 Станок токарно-винторезный ТВ-4;

15 Стработахометр;

16 Дополнительный инструмент для шлифовальных станков: щетки и подающие плакирующее вещество устройства для нанесения покрытий;

и другое оборудование.

17 Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

18 Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.

19 Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Лабораторный корпус с лабораторией сварки и аддитивных технологий.

Комплект печатных и электронных версий методических рекомендаций,

учебное пособие, плакаты по темам «СВАРКА СПЕЦИАЛЬНЫХ СТАЛЕЙ И СПЛАВОВ». Сварочное оборудование. Образцы сварочных материалов и сваренные образцы из специальных сталей и сплавов

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ по сварке специальных сталей и сплавов Комплект методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам «СВАРКА СПЕЦИАЛЬНЫХ СТАЛЕЙ И СПЛАВОВ»

Учебная аудитория для проведения механических испытаний 1. Машины универсальные испытательные на растяжение, сжатие, скручивание.

2. Мерительный инструмент.

3. Приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла.

4. Микротвердомер.

5. Печи термические.

Учебная аудитория для проведения металлографических исследований Микроскопы МИМ-6, МИМ-7

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Доска, мультимедийный проектор, экран

Учебные аудитории для выполнения курсового проектирования, помещения для самостоятельной работы обучающихся Персональные компьютеры с пакетом MS Office и выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования

Инструменты для ремонта лабораторного оборудования

Приложение 1

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

По дисциплине «Модульно-комбинированные способы формоизменения материалов» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся. Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение контрольных работ и курсовое проектирование.

Задания по самостоятельной работе для контрольных работ

1. Изучить сущность основных видов формоизменения металлов давлением и составить отчёт (по заданию преподавателя);
2. Изучить свойства материалов заготовок (механические, физические и др.) для формоизменения и составить отчёт (по заданию преподавателя);
3. Изучить методы формообразования штамповкой и составить отчёт (по заданию преподавателя);
4. Изучить формообразования прокаткой и составить отчёт (по заданию преподавателя);
5. Изучить технологию формообразования прессованием и составить отчёт (по заданию преподавателя);
6. Изучить комбинированные физико-механические методы формообразования прессованием и составить отчёт (по заданию преподавателя);
7. Предоставить отчет о патентном поиске – «Лучшие изобретения и перспективы технологического развития процессов прокатки», «Лучшие изобретения и перспективы технологического развития процессов волочения», «Лучшие изобретения в листовой штамповке и перспективы ее технологического развития».
8. Подготовить презентацию и выступить с докладом на практическом занятии с обзором лучших изобретений по одному из направлений ОМД.

Вопросы самоконтроля для студентов для подготовки к зачету

1. История развития ОМД.
2. Классификация и сущность основных процессов ОМД.
3. Продольно-периодическая прокатка (ППП)
4. Поперечная, поперечно-клиновая, поперечно-винтовая прокатка
5. Дефекты поперечной прокатки
6. Раскатка кольцевых заготовок (радиальная)
7. Раздача
8. Безотходная штамповка листовых деталей деформирующимся металлом
9. Лазерная технология
10. Штамповка поковок из жидкого металла
11. Штамповка точных поковок из жидкого металла
12. Объемная изометрическая штамповка
13. Штамповка с использованием сверхпластичности
14. Область применения сверхпластичности при штамповке
15. Технологические процессы штамповки металлов в состоянии сверхпластичности
16. Схема процесса штамповки с использованием сверхтекучести
17. Накатка зубчатых профилей
18. Накатка резьб и профилей
19. Холодная торцовая раскатка деталей
20. Навивка пружин и гибка проволоки на автоматах
21. Изготовление заготовок и деталей из порошковых материалов
22. Магнитноимпульсная штамповка (ИМП)
23. Электрогидравлическая штамповка (ЭГШ)
24. Высокоскоростные методы штамповки

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 результатов 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 лабораторных и практических работ.

Приложение 2

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
ПК-1: Способен внедрять средства автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства		
ПК-1.1:	Разрабатывает предложения по внедрению автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства	**Вопросы самоконтроля для студентов для подготовки к экзамену** 1. Область применения сверхпластичности при штамповке 2. Технологические процессы штамповки металлов в состоянии сверхпластичности 3. Схема процесса штамповки с использованием сверхтекучести 4. Накатка зубчатых профилей 5. Накатка резьб и профилей 6. Холодная торцовая раскатка деталей 7. Навивка пружин и гибка проволоки на автоматах 8. Изготовление заготовок и деталей из порошковых материалов 9. Магнитноимпульсная штамповка (ИМП) 10. Электрогидравлическая штамповка (ЭГШ) 11. Высокоскоростные методы штамповки
ПК-2: Способен разрабатывать технологический процесс изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-2.1:	Анализирует технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям средней сложности серийного (массового) производства	1. Изучить сущность основных видов формоизменения металлов давлением и составить отчёт (по заданию преподавателя); 2. Изучить свойства материалов заготовок (механические, физические и др.) для формоизменения и составить отчёт (по заданию преподавателя); 3. Изучить методы формообразования штамповкой и составить отчёт (по заданию преподавателя); 4. Изучить формообразования прокаткой и составить отчёт (по заданию преподавателя); 5. Изучить технологию формообразования прессованием и составить отчёт (по заданию преподавателя); 6. Изучить комбинированные физико-механические методы формообразования прессованием и составить отчёт (по заданию преподавателя);
ПК-2: Способен разрабатывать технологический процесс изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства		
ПК-2.2:	Определяет экономическую эффективность технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства	**Вопросы самоконтроля для студентов для подготовки к экзамену** 12. История развития ОМД. 13. Классификация и сущность основных процессов ОМД. 14. Продольно-периодическая прокатка (ППП) 15. Поперечная, поперечно-клиновая, поперечно-винтовая прокатка 16. Дефекты поперечной прокатки 17. Раскатка кольцевых заготовок (радиальная) 18. Раздача 19. Безотходная штамповка листовых деталей деформирующимся металлом 20. Лазерная технология 21. Штамповка поковок из жидкого металла

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		22. Штамповка точных поковок из жидкого металла 23. Объемная изометрическая штамповка 24. Штамповка с использованием сверхпластичности 25. Область применения сверхпластичности при штамповке 26. Технологические процессы штамповки металлов в состоянии сверхпластичности 27. Схема процесса штамповки с использованием сверхтекучести 28. Накатка зубчатых профилей 29. Накатка резьб и профилей 30. Холодная торцовая раскатка деталей 31. Навивка пружин и гибка проволоки на автоматах 32. Изготовление заготовок и деталей из порошковых материалов 33. Магнитноимпульсная штамповка (ИМП) 34. Электрогидравлическая штамповка (ЭГШ) 35. Высокоскоростные методы штамповки

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

Промежуточная аттестация включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

- «зачтено» – обучаемый должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;
- «не зачтено» – обучаемый не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.