

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 10.10.2023 14:54:53
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 /

119 2022 г.

Рабочая программа дисциплины
Ресурсосберегающие технологии

Направление подготовки
15.03.01 Машиностроение

Профиль подготовки
«Машины и технологии обработки материалов давлением»

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Москва 2022

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, профиль подготовки «Машины и технологии обработки материалов давлением»

Программу составил:

проф., д.т.н.

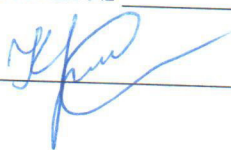


/Е.В. Крутина/

Программа дисциплины «Ресурсосберегающие технологии» по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» утверждена на заседании кафедры «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»

«__» _____ 2022 г., протокол № _____

Заведующий кафедрой



/П. А. Петров/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки «Машины и технологии обработки материалов давлением»

Доц., к.т.н.



/Е.В. Крутина/

«__» _____ 2022 г

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии

/А.Н. Васильев/

«__» _____ 2022 г., протокол № _____

1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Ресурсосберегающие технологии» является:

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, формирование общеинженерных знаний и навыков;
- изучение основ проектирования технологических процессов ОМД прокатки, волочения, прессования, ковки и штамповки металлов, а также применяемого для реализации этих процессов оборудования;
- освоение основных методик расчета деформационных и силовых показателей операций ковки, штамповки, прокатки, волочения и прессования.
- формирование навыков практического применения теоретических знаний для умения выбора наиболее эффективной технологии обработки материалов давлением с точки зрения экономии ресурсов

Изучение курса «Ресурсосберегающие технологии» 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 бакалавриата.

Дисциплина «Ресурсосберегающие технологии» относится к числу базовых дисциплин основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Ресурсосберегающие технологии» логически и содержательно взаимосвязана со следующими дисциплинами ООП:

В базовой части (Б.1.1):

- Материаловедение;
- Основы проектирования деталей и узлов машин;
- Теория механизмов и машин

В части, участниками образовательного процесса (Б.1.2):

- Основы решения инженерных задач в ОМД;
- Теория и технология листовой штамповки;
- Теория и технология горячей объёмной штамповки;

В элективных дисциплинах по выбору (Б.1.3):

- Теория и технология прокатки;
- Теория и технология волочения;

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	Индикатор достижения компетенций
-----------------	---	----------------------------------

ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	<p>ИОПК-5.1. Демонстрирует знание порядка разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации в области стандартизации и сертификации; знание нормативно-технических и руководящих материалов по оформлению технологической и конструкторской документации</p> <p>ИОПК-5.2. Демонстрирует навыки работы со справочной литературой, соблюдает требования стандартов, норм</p>
ПК-1	Способен технически подготавливать кузнечно-штамповочное производство, его обеспечение и нормирование	<p>ИПК-1.1. Рассчитывает и отрабатывает технологические процессы кузнечно-штамповочного производства</p> <p>ИПК-1.2. Определяет необходимый состав и количество оборудования и инструмента для осуществления технологических операций</p> <p>ИПК-1.3. Формулирует требования к методам планирования технической и технологической подготовки производства и выполнения кузнечно-штамповочных работ</p>

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетных единицы (**108** академических часов); из них – **54** часа аудиторных занятий, в том числе: **36** часов лекций, **18** часов лабораторных работ.

Структура и содержание дисциплины «Ресурсосберегающие технологии» по срокам и видам работы приведены в Приложении А.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины.

Методика преподавания дисциплины «Ресурсосберегающие технологии» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий:

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

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;

– подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита;

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

Темы лабораторных работ по дисциплине приведены в Приложении Б.

Темы рефератов по различным разделам дисциплины и контрольные вопросы для промежуточной и итоговой аттестации приведены ниже.

Темы рефератов

1. Технологический процесс и калибровка валков при прокатке на блюминге и слябинге.
2. Технологический процесс и калибровка валков первой и второй групп непрерывного заготовочного стана.
3. Технологический процесс и калибровка валков мелкосортного стана.
4. Технологический процесс и калибровка валков при производстве фасонных профилей на рельсобалочном стане.
5. Технологический процесс при горячей прокатке листов на толстолистовом стане.
6. Технологический процесс при горячей прокатке полос на широкополосном стане.
7. Технологический процесс при холодной прокатке полос на непрерывном стане.
8. Технологический процесс и расчет режима обжатий при холодной прокатке полос на одноклетьевом реверсивном стане.
9. Технологический процесс волочения профилей на волочильном стане.
10. Технологический процесс и расчет параметров прессования на гидравлическом прессе.
11. Технологический процесс при производстве бесшовных труб.
12. Технологический процесс производства сварных труб.
13. Технологический процесс при производстве цельнокатаных колес, бандажей и других изделий машиностроительного профиля.
14. Оборудование главной линии прокатного стана.
15. Двухвалковые и многовалковые прокатные станы.
16. Состав и назначение оборудования прокатной клетки.
17. Валковые узлы прокатных станов и преимущества многовалковых систем.
18. Калибровка прокатных валков сортовых станов.
19. Профилировка валков листов станов горячей и холодной прокатки.
20. Прокатные валки станов горячей и холодной прокатки труб.
21. Состав оборудования волочильного стана цепного типа.
22. Агрегат непрерывного волочения проволоки.
23. Конструкция и материалы волок агрегатов волочения металла.
24. Состав основного оборудования и работа прессы горячего прессования прутков.
25. Инструмент для прессования прутков и труб
26. Нагревательные и подогревательные печи в прокатном производстве.
27. Методы расчета и оценки силы и мощности прокатки металлов.
28. Методы расчета и оценки напряжения волочения.
29. Методы расчета и оценки силы прессования металлов и сплавов.
30. Технологический процесс горячей объемной штамповки в закрытых штампах
31. Технологический процесс горячей объемной штамповки.
32. Технологический процесс раскатки колец
33. Напряженно-деформированное состояние при высадке.

Контрольные вопросы для промежуточной и итоговой аттестации

1. Какие основные способы обработки металла давлением применяются в настоящее время?

2. Назовите отечественных и зарубежных ученых, внесших весомый вклад в изучение и развитие технологииковки, штамповки, прокатки, прессования и волочения.
3. Структура технологического процесса в прокатных цехах.
4. Структура технологического процесса в прессовых и волочильных цехах.
5. Роль обжимных станов (блюмингов и слябингов) в современном прокатном цехе. Их сортамент и исходные материалы.
6. Рассмотрите технологические процессы производства полупродукта. Дайте определение термина «полупродукт». Покажите схему расположения оборудования обжимных станов.
7. Приведите сравнение процесса производства, свойств и качества непрерывнолитого и катаного полупродукта.
8. Рассмотрите технологический процесс производства на заготовочных станах.
9. Охарактеризуйте основные технологические операции, методы испытания и контроль качества при прокатке рельсов и балок.
10. Какие профили относятся к среднесортным, а какие к мелкосортным, какие типы станов применяются для их прокатки?
11. Рассмотрите технологический процесс прокатки сортовой стали.
12. Мероприятия по улучшению качества и получению проката с высоким уровнем свойств на сортовых и проволочных прокатных станах.
13. Какие исходные материалы используют при производстве листовой стали?
14. Что такое толстолистовая и тонколистовая сталь?
15. Какие операции входят в технологический процесс производства толстолистовой стали?
16. Какие операции входят в технологический процесс производства горячекатаной листовой стали ?
17. Какие операции входят в технологический процесс производства холоднокатаной листовой стали?
18. Какие технологические операции реализуются в совмещенных литейно-прокатных агрегатах при производстве горячекатаных полос?
19. Роль технологической смазки при горячей и холодной прокатке.
20. Какие виды дефектов встречаются при производстве листовой стали?
21. Проанализируйте сортамент труб.
22. Основные операции и технологического процесса и состав оборудования производства бесшовных труб.
23. Основные технологические операции и оборудование производства сварных труб.
24. Основные операции технологического процесса производства холоднодеформированных труб.
25. Особенности технологии качества готовых бесшовных труб на агрегатах различного типа.
26. Операции подготовки к холодному деформированию трубных заготовок.
27. Взаимосвязь технологических параметров, свойств материалов и качества при холодной прокатке труб.
28. Особенности деформирующего инструмента для прокатки труб.
29. Какие операции входят в общую структуру технологического процесса волочения?
30. Какие методы используют при расчетах напряжений и сил волочения на волочильных станах однократного и многократного волочения?
31. Особенности построения маршрутов волочения при волочении полых и фасонных профилей.
32. Какие мероприятия используют для снижения усилий волочения?
33. Что такое коэффициент запаса и от каких факторов он зависит?
34. В сочетании с какими технологическими процессами используют волочение на машиностроительных заводах ?

35. Что общего и какие особенности построения технологических процессов прессования по сравнению с прокатным производством?
36. Какие вопросы рассматривают при разработке режимов прессования?
37. Какие возможности имеются для повышения качества изделий прессования?
38. Какие технологические возможности имеются для уменьшения усилия прессования и повышения качества изделий?
39. Особенности технологического процесса прессования изделий (труб, прутков, специальных профилей) из материалов с различными свойствами.
40. Основные операции подготовки заготовок к обработке давлением.
41. Какие приемы входного контроля заготовок вам известны.
42. Основные подходы к разработке режимов деформирования в цехах ОМД. Особенности и ограничения различных процессов ОМД.
43. Основные технологические операцииковки.
44. Что такое штамп? Основная классификация штампов.
45. Рассмотрите основные элементы штампов и их назначение.
46. Дайте определение открытых и закрытых штампов. Осуществление какой из схем относится к ресурсосберегающим технологиям?
47. Какие основные величины характеризуют деформацию при ковке и штамповке металла?
48. Общие принципы построения технологии листовой штамповки.
49. Что такое давление и сила штамповки?
50. Основные принципы расположения штампов в линиях листовой штамповки.
51. Что такое система проектирования штампа?
52. Изложите основные принципы нагрева заготовок дляковки.
53. Какие системы штампов применяются для штамповки круглых, квадратных и других простейших профилей?
54. Как происходит деформация металла в открытых и закрытых частях штампа?
55. Технология чеканки.
56. Особенности изготовления штампов из специальных и легированных сталей.
57. Какие виды брака могут возникнуть при ковке и штамповке металла?
58. Особенности горячей объемной штамповки.
59. Основные операции свободнойковки.
60. Технологии холодной объемной штамповки.
61. Особенности в строении штампа для холодной объемной штамповки
62. Технологии импульсной штамповки
63. Магнитно-импульсная штамповка
64. Штамповка взрывом.
65. Гидроштамповка
66. Технологии гибки труб
67. Возможности цифрового производства при осуществлении ресурсосберегающих технологий.

При промежуточной аттестации применяются следующие шкалы оценивания результатов.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена 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. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы (лабораторные работы с оценкой «зачтено», выполнение и защита реферата), предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Ресурсосберегающие технологии».

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей 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.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины. 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.

Образцы экзаменационных билетов приведены в приложении Г.

Фонды оценочных средств представлены в Приложении Г к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) Основной

1. Шаталов Р.Л. Основы процессов ОМД. Учебное пособие. – М.: Издательство МиСИС, 2021.
2. Шаталов Р.Л. Проектирование параметров процессов листовой прокатки. Учебное пособие. – М.: Издательство Московского Политеха, 2018.
2. Морозов Ю.А., Верхов Е.Ю., Крутина Е.В. Инструмент для пластического формоизменения. Учебное пособие. – М.: Университет машиностроения, 2016.

3. Шпунькин Н.Ф., Типалин С.А.. Технологичность штампованных листовых деталей. Учебное пособие. – М.: Университет машиностроения, 2015.
4. Шаталов Р.Л., Босхамджиев Н.Ш., Николаев В.А. Совмещенные процессы литья и деформации металлов. Учебное пособие. М: Изд. МГОУ, 2009.
5. Шпунькин Н.Ф., Типалин С.А. Основы расчета параметров штамповки листовых деталей и оценка их технологичности. Учебное пособие. М.: Университет машиностроения, 2016.

б) Дополнительный

1. Семенов Е.И. Ковка и объемная штамповка. Учебник для вузов. М.: Высшая школа, 1972.
2. Шаталов Р.Л., Максимов Е.А. Несимметричная прокатка листового металла. М: Изд. МГОУ, 2011., 198 с.

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, Autoform, Pam-Stamp.

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);
- ЭБС «ZNANIUM.COM» (www.znanium.com);
- ЭБС «ЮРАЙТ» (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 и подготовки к промежуточным аттестациям (экзамен).

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

Планирование самостоятельной работы должно включать регулярную работу с материалами, полученными на лекциях и лабораторных 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, лабораторные занятия, консультации, защиты рефератов тестирование, аттестация (экзамен).

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 или третьей лекции студенты получают тему реферата.

Основная цель лабораторных работ – подготовить студентов к пониманию процессов, происходящих в металлах при воздействии на них деформирующий инструментов при осуществлении формоизменяющих операций прокатки, волочения и прессования металлов, и принципов работы различных видов оборудования.

11. Приложения

- А. Структура и содержание дисциплины
- Б. Тематика лабораторных работ
- В. Аннотация рабочей программы дисциплины
- Г. Фонд оценочных средств

Структура и содержание дисциплины «Ресурсосберегающие технологии» по направлению подготовки

15.03.01 Машиностроение

Профиль: «Машины и технологии обработки материалов давлением»
(бакалавр)

п/п	Раздел	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах				Виды самостоятельной работы студентов						Формы аттестации			
			Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К. Р.	К. П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З		
1.	Основы технологических процессов ОМД Сортамент продукции. Структуры и схемы технологических процессов в кузнечных, штамповочных, прокатных, прессово-волочильных и волочильных цехах.	5	4		2	4										
2.	Технологииковки и штамповки металлов Основные технологические операции свободнойковки, кузнечный инструмент. Основные технологические операции при листовойштамповке. Роль сверхпластичности сплавов в процессахштамповки.	5	4	2	4								+			
3.	Технологии производства литых заготовок и сортового проката Способы производства блюмов и заготовок.	5	4	2	4								+			
4.	Технологии и оборудование для прокатки полос и листов Производство слябов Классификация листового проката. Производство холоднокатаных и	5	4	2	8								+			

Тематика лабораторных работ по дисциплине «Ресурсосберегающие технологии»

Направление подготовки 15.03.01 Машиностроение

Профиль подготовки

«Машины и технологии обработки материалов давлением»

(бакалавр)

Очная форма обучения

№ п.п.	Перечень лабораторных работ	Количество часов	Используемое оборудование
1	Очаг деформации и коэффициенты деформации при продольной прокатке	4	Двухвалковый прокатный стан 150x230
2	Знакомство с оборудованием для горячей объемной штамповки и составление классификации оборудования.	4	Оборудование для горячей объемной штамповки
3	Эскизирование штампа для разделительной операции	6	Штамп для листовой штамповки
	Расчет количества порошка при компактировании втулки	4	Штамп для компактирования
	Итого:	18	

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

ОП (профиль): «Машины и технологии обработки металлов давлением»

Форма обучения: **очная**

Вид профессиональной деятельности: производственно-технологическая;
проектно-конструкторская; научно-исследовательская

Кафедра: Обработка материалов давлением и аддитивные технологии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Ресурсосберегающие технологии

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

3. Описание оценочных средств:

2.1. Контрольные вопросы

2.2. Реферат

2.3. Лабораторные работы

2.4. Экзаменационные билеты

Составитель:

Профессор, д.т.н. Шаталов Р.Л..

1. Паспорт фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-4	умением применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении
ПК-17	умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

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).

ОПК-4				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: - методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний методов разработки малоотходных, энергосберегающих и	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний методов разработки	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний методов

<p>чистых машиностроительных технологий; - способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении</p>	<p>недостаточное соответствие знаний методов разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий и способов рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении.</p>	<p>экологически чистых машиностроительных технологий и способов рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий и способов рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении, необходимых для принятия научно-обоснованных решений. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения.</p>	<p>разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий и способов рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении, необходимые для принятия научно-обоснованных решений, свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p>уметь: - разрабатывать малоотходные и энергосберегающие технологии процессов ОМД; - проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроля соблюдения экологической безопасности</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет разрабатывать малоотходные и энергосберегающие технологии прокатки, волочения и прессования, проводить</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений разрабатывать малоотходные и энергосберегающие технологии прокатки, волочения и прессования, проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и контролю соблюдения экологической безопасности. Допускаются значительные ошибки,</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений разрабатывать малоотходные и энергосберегающие технологии прокатки, волочения и прессования, проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений разрабатывать малоотходные и энергосберегающие технологии прокатки, штамповки, прокатки, волочения и прессования, проводить</p>

<p>проводимых работ</p>	<p>мероприятия по профилактике производственного травматизма и контролю соблюдения экологической безопасности</p>	<p>проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>контролю соблюдения экологической безопасности. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>мероприятия по профилактике производственного травматизма и контролю соблюдения экологической безопасности. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p>владеть: - способами рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении; - приемами проведения мероприятий по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроля соблюдения экологической безопасности проводимых работ</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет способами рационального использования ресурсов в машиностроении, приемами проведения мероприятий по профилактике производственного травматизма и контроля соблюдения экологической безопасности</p>	<p>Обучающийся в неполном объеме владеет способами рационального использования ресурсов в машиностроении, приемами проведения мероприятий по профилактике производственного травматизма и контроля соблюдения экологической безопасности, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>Обучающийся частично владеет способами рационального использования ресурсов в машиностроении, приемами проведения мероприятий по профилактике производственного травматизма и контроля соблюдения экологической безопасности, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при применении навыков в новых, нестандартных ситуациях.</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет способами рационального использования ресурсов в машиностроении, приемами проведения мероприятий по профилактике производственного травматизма и контроля соблюдения экологической безопасности, свободно применяет полученные навыки в</p>

				ситуациях повышенной сложности.
ПК-17 - умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: - основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов ОМД	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточно соответствие знаний основных и вспомогательных материалов и способов реализации технологических процессов ОМД	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний основных и вспомогательных материалов и способов реализации технологических процессов Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний основных и вспомогательных материалов и способов реализации технологических процессов, допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний основных и вспомогательных материалов и способов реализации технологических процессов ОМД, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: - выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов ОМД	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации технологических процессов ОМД	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации технологических процессов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей обучающийся испытывает затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации технологических процессов Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые,	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации технологических процессов ОМД. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их

			нестандартные ситуации.	в ситуациях повышенной сложности.
владеть: - методами выбора основных и вспомогательных материалов, способами реализации технологических процессов ОМД	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами выбора основных и вспомогательных материалов и способами реализации технологических процессов ОМД	Обучающийся в неполном объеме владеет методами выбора основных и вспомогательных материалов и способами реализации технологических процессов, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами выбора основных и вспомогательных материалов и способами реализации технологических процессов, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе навыков на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методами выбора основных и вспомогательных материалов и способами реализации технологических процессов ОМД, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

1.3. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины «Ресурсосберегающие технологии»	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Раздел «Основы технологических процессов ОМД»		
	Сортамент продукции. Структуры и схемы технологических процессов в кузнечных, штамповочных, прокатных, прессоволоочильных и волочильных цехах. Операции подготовки металла к процессам ОМД: подготовка поверхности, свойств и структуры. Операции отделки продукции цехов ОМД (термообработка, резка, правка, отделка поверхности).	ОПК-4, ПК-17	Контрольные вопросы № 1-8. Реферат.
2	Раздел «Технологии ковки и штамповки металлов»		
	Основные технологические операции свободной ковки, кузнечный инструмент. Ковочные молоты и прессы. Коэффициенты, характеризующие	ПК-17	Контрольные вопросы № 9-29.. Реферат.

	деформацию металла при ковке. Процессы штамповок (горячая объемная, холодная объемная, листовая). Технология горячей штамповки. Открытые и закрытые штампы. Ковочные вальцы. Применение холодной объемной штамповки в метизном производстве. Основные технологические операции при листовой штамповке. Схемы переходов вытяжки деталей с фланцем. Роль сверхпластичности сплавов в процессах штамповки.		
3	Раздел «Технологии производства литых заготовок и сортового проката»		
	Способы производства блюмов и заготовок. Сортамент блюмов. Типы блюмингов, их характеристика. Технологический процесс: посад и нагрев слитков, процесс прокатки, огневая зачистка блюмов в потоке, резка, охлаждение металла. Калибровка валков блюминга. Назначение и типы заготовочных станков. Сортамент заготовок. требования к продукции. Технологический процесс и его особенности на непрерывных заготовочных станках (НЗС) с групповым и индивидуальным приводом. Калибровка валков ЗС. Дефекты блюмов и заготовок, их происхождение. Способы предупреждения и удаления дефектов. Современное производство заготовок для сортовых станков на машинах непрерывного литья заготовок МНЛЗ, преимущества процесса и перспективы развития.	ПК-17	Контрольные вопросы № 30-40. Реферат.
4.	Раздел «Технологии и оборудование прокатки полос и листов»		
	Производство слябов Роль листового проката и темпы развития листопрокатного производства. Основные параметры точности листового проката. Виды испытаний листовой продукции. Технологические схемы производства полос и листов. Производство слябов. Производство катаных слябов. Режимы обжатий на слябинге. Особенности деформации раскатов в вертикальных валках слябинга. Производство литых слябов на МНЛЗ. Редуцирование литых слябов. Преимущества и недостатки литых и	ПК-17	Контрольные вопросы № 41-59. Защита лабораторных работ. Реферат

катаных слябов. Пути улучшения качества слябов.

Производство толстолистовой стали

Общая характеристика производства.

Состав, характеристика и расположение оборудования специализированных толстолистовых станов. Технологический процесс производства толстых листов. Особенности прокатки раскатов в клетях с горизонтальными и вертикальным расположением валков. Режимы обжатий на толстолистовых станах. Отделка толстых листов: термическая обработка, правка, резка, контроль размеров и качества металла.

Производство горячекатаных полос и тонких листов. Общая характеристика технологии производства горячекатаной листовой стали толщиной менее 20 мм. Типы станов для горячей прокатки полос. Преимущество совмещенных литейно-прокатных агрегатов.

Состав, характеристика и расположение оборудования широкополосных станов горячей прокатки. Технология производства горячекатаных полос на непрерывных и полунепрерывных станах. Подготовка и нагрев слябов. Температурно-деформационные режимы прокатки в черновых и чистовых группах клетей. Принципы и последовательность расчета режимов обжатий. Расчет энергосиловых параметров при горячей прокатке полос. Отделка горячекатаных полос: термическая обработка, резка, правка, удаление окалины, дрессировка. Совершенствование технологии прокатки и отделки полос. Технология производства горячекатаных сталей на совмещенных литейно-прокатных агрегатах.

Производство холоднокатаных полос и листов. Общая характеристика холоднокатаных полос и листов. Сортамент станов холодной прокатки.

Состав, характеристика и расположение станов холодной прокатки. Станы бесконечной прокатки.

Технологический процесс производства холоднокатаных полос и листов. Очистка горячекатаного подката от окалины.

	<p>Холодная прокатка. Деформационные режимы холодной прокатки. Особенности прокатки жести, полос и листов из специальных сталей, цветных металлов и сплавов. Операции отделки: термообработка, дрессировка. формирование микрорельефа и качества поверхности.</p> <p>Расчет деформационных и энергосиловых параметров прокатки.</p> <p>Отделка холоднокатаных полос и листов: правка, резка, промасливание. Технология производства профилей из листовой стали на профилегибочных станах.</p>		
5	Раздел «Технологии и оборудование для прокатки труб».		
	<p>Производство бесшовных труб.</p> <p>Современное состояние и перспективы развития трубного производства. сортамент труб. Основные операции при производстве бесшовных труб: прошивка, раскатка, калибровка и редуцирование, отделка.</p> <p>Анализ различных технологий производства бесшовных горячекатаных труб, их преимущества и недостатки (на агрегатах с автоматическими станами, пилигримовыми станами, непрерывными станами и станами поперечно-винтовой прокатки).</p> <p>Производство сварных труб.</p> <p>Способы и особенности формовки листов и полос в зависимости от состава и параметров исходных материалов. Формовка трубной заготовки на непрерывных станах. Геометрия очага формовки. Напряжения в металле при формовке. Усилия формовки. Физические основы процессов сварки (сварка давлением, плавлением и сопротивлением). Радиочастотная и индукционная сварка. Сварка под флюсом. Печная сварка. Технологический процесс и основное оборудование для производства труб на агрегатах с различными типами сварки. Способы устранения грата.</p> <p>Производство прямошовных труб большого диаметра. Подготовительные операции,</p>	ПК-17	Контрольные вопросы № 59-69. Защита лабораторных работ. Реферат.

	<p>формовка, сварка, экспандирование. Технология и оборудование. Технологический процесс и оборудование производства спирально-шовных труб. Холодная прокатка труб. Технология и агрегаты для холодной и теплой прокатки бесшовных и сварных труб: подготовка исходных материалов, особенности и расчеты технологических и деформационных режимов прокатки, калибровка инструмента. Операции отделки труб. Контроль качества труб.</p>		
6	Раздел «Технологии и оборудование процесса волочения»		
	<p>Волочение сплошных профилей и труб. Бухтовое волочение. Преимущества и недостатки волочения. Современный уровень волочильного производства. Сортамент готовой продукции и требования качества. Заготовка для волочения. Подготовка поверхности заготовки к волочению: удаление окалины, нанесение подмазочных покрытий, нанесение смазки. Подготовка конца заготовки для последующего волочения металла. Станы однократного и многократного волочения. Грубое и тонкое волочение. Волочение на станах барабанного типа со скольжением и без скольжения. волочение тончайшей проволоки. Технология и расчет деформационных маршрутов волочения сплошных профилей и труб. Нанесение защитных покрытий на проволоку, прутки и трубы.</p>	ПК-17	<p>Контрольные вопросы № 70-77. Защита лабораторных работ. Реферат.</p>
7	Раздел «Технология, оборудование при прессовании материалов»		
	<p>Сортамент изделий, полученных прессованием. Прямое и обратное прессование, преимущества и недостатки. Прессование труб. Калибровка и расчет инструмента для горячего прессования. Влияние формы инструмента на технологические параметры процесса. Сила прессования. Факторы, влияющие на напряжение и силу прессования. Технологические смазки. Прошивка отверстий. Технологический процесс при прессовании прутков, фасонных профилей и труб.</p>	ПК-17	<p>Контрольные вопросы № 78-83. Защита лабораторных работ. Реферат.</p>

2. Описание оценочных средств

2.1. Контрольные вопросы

Контрольные вопросы для промежуточной и итоговой аттестации приведены в разделе 6 рабочей программы.

2.2. Реферат

Темы рефератов по разделам дисциплины приведены в разделе 6 рабочей программы.

2.3. Тестирование

Тестирование в устной форме проводится в начале каждого занятия, начиная со второго, и предназначается для закрепления знаний, полученных на предыдущих лекционных занятиях. Время тестирования составляет 5-10 минут.

2.4. Курсовой проект

Курсовой проект по дисциплине не предусмотрен учебным планом.

2.5. Практические работы

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены учебным планом.

2.6. Лабораторные работы

Темы лабораторных работ по дисциплине приведены в Приложении Б.

Критерии оценки лабораторных работ:

Студентами составляется отчет по выполненным лабораторным работам, в котором должны быть представлены:

1. Титульный лист
2. Цели и задачи лабораторной работы
3. Исходные данные
4. Краткое описание содержания и хода выполнения работы
5. Результаты, полученные в ходе выполнения работы (моделирования)
6. Заключение по работе

(зачтено): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все вопросы лабораторных работ.

(не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент не ответил на вопросы.

2.7. Билеты

Билеты используются для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Ресурсосберегающие технологии». Каждое задание билета оценивается отдельно. Общей оценкой является среднее значение, округлённое до целого значения. Шкала оценивания результатов экзамена приведена в разделе 6 рабочей программы.

Вариант экзаменационного билета, проводимого по итогам 5 семестра

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

Факультет Машиностроения Кафедра ОМДиАТ
Дисциплина РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ
Направление подготовки 15.03.01 «Машиностроение»
Профиль подготовки Машины и технологии обработки материалов давлением
Курс 3, группа 221-222, форма обучения: **очная**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №

1. Структура технологического процесса в прокатных цехах.
2. технология холодной листовой штамповки

Утверждено на заседании кафедры « » 202 г., протокол №

Зав. кафедрой / /