

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева»

Кафедра технологии металлов

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Методические указания к самостоятельной работе

Рекомендовано учебно-методической комиссии
направления подготовки 151900.62 «Конструкторско-
технологическое обеспечение машиностроительных
производств» в качестве электронного издания
для самостоятельной работы

Кемерово 2013

Рецензенты:

Короткова Л. П. – зав. кафедрой «Технология металлов»

Клепцов А. А. – председатель учебно-методической комиссии направления подготовки 151900.62 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

Видин Денис Владимирович. Технологические процессы в машиностроении. [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе для студентов направления подготовки 151900.62 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» / Д. В. Видин – Электрон. дан. – Кемерово: КузГТУ, 2013. – Систем. требования : Pentium IV ; ОЗУ 8 Мб ; Windows 95; мышь.

Методические указания к самостоятельной работе составлены в соответствии с рабочей программой по дисциплине «Технологические процессы в машиностроении», содержат цели и содержание самостоятельной работы по указанной дисциплине, перечень вопросов к коллоквиумам, пример выполнения и варианты заданий расчетно-графической работы, а также перечень зачетных и экзаменационных вопросов, а также литературных источников для самостоятельного изучения.

1. ЦЕЛЬ И СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебным планом предусматривается самостоятельная работа студентов в количестве 76 часов, целью которой является систематическое изучение дисциплины в течение двух семестров, закрепление и углубление полученных знаний и навыков, подготовка к предстоящим занятиям, формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний и умений для углубления профессиональных компетенций.

Цель – изучение и закрепление теоретического материала по дисциплине.

Самостоятельная работа включает в себя:

- работу над учебным материалом (конспектом лекций, учебником, учебным пособием, методическими указаниями, первоисточником, дополнительной литературой, нормативными документами, электронными ресурсами);
- работу над контрольными вопросами при подготовке к коллоквиумам;
- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- выполнение расчетно-графической работы.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ КОЛЛОКВИУМА

Ответы на вопросы, соответствующих темам дисциплины, необходимо подготовить в соответствии со следующим их общим перечнем.

1 семестр

Коллоквиум 1:

- Какие испытания называют статическими, динамическими, усталостными?
- Как определяется предел прочности металла?
- Как определяется предел текучести металла?
- Как определяется относительное удлинение металла?
- Как определяется ударная вязкость?
- Что такое усталость?

- Что такое предел выносливости?
- Расшифровать марку СтЗсп;
- Расшифровать марку Сталь 45;
- Расшифровать марку 30ХГСА;
- Расшифровать марку 9ХС;
- Расшифровать марку У10;
- Расшифровать марки чугунов СЧ 10, ВЧ 80, КЧ 55-4;
- Что такое прочность, податливость, газопроницаемость смеси?
- Что такое пластичность, термохимическая стойкость, гигроскопичность смеси?
- Как определить влажность, газопроницаемость смеси ускоренным методом?

Коллоквиум 2:

- Что такое модельный комплект?
- Литниковая система;
- Литейные свойства сплавов;
- Элементы разовой песчано-глинистой формы;
- Последовательность этапов ручного изготовления литейной формы;
- Последовательность этапов ручного изготовления стержней;
- Этапы проектирования отливки;
- Схема технологического процесса горячей объемной штамповки;
- Виды горячей объемной штамповки;
- Этапы проектирования поковки;
- Оборудование для горячей штамповки;
- Особенности холодной штамповки;
- Холодное выдавливание;
- Холодная высадка;
- Оборудование для холодной штамповки.

Коллоквиум 3:

- В чем заключаются особенности холодной пластической деформации металлов?
- Укажите общую характеристику процессов холодной объемной штамповки.
- Назовите основные схемы холодного выдавливания.

- Укажите особенности и область применения холодной высадки.
- В чем состоит сущность холодной объемной формовки?
- Назовите оборудование, применяемое для холодной объемной штамповки.
- Сущность и особенности листовой штамповки;
- Формоизменяющие операции листовой штамповки;
- Разделительные операции листовой штамповки;
- Расчет размеров исходной заготовки при гибке;
- Расчет размеров исходной заготовки при вытяжке;
- Расчет усилий формоизменяющих операций;
- Расчет усилий разделительных операций;
- Способы раскроя листового материала;
- Основные элементы штампов для гибки, вытяжки, пробивки;
- Какие факторы учитываются при выборе оборудования и инструмента для листовой штамповки?
- Дефекты листоштампованных заготовок и их причины;
- Принцип работы паровоздушного молота, кривошипного пресса, горизонтально-ковочной машины;
- Принцип работы гидравлического пресса, бесшаботного молота, кривошипно-коленного пресса.

Коллоквиум 4:

- Сущность сварочного производства;
- Классификация процессов сварки;
- Виды сварных соединений и швов;
- Сварочная дуга и ее свойства;
- Оборудование для сварки;
- Ручная дуговая сварка;
- Автоматическая сварка под слоем флюса;
- Дуговая сварка в среде защитных газов;
- Расчет режимов дуговой сварки плавлением;
- Газовая сварка;
- Сущность и способы контактной сварки;
- Классификация точечной сварки;
- Циклограммы точечной сварки;
- Дефекты сварных швов;
- Методы контроля качества сварных швов.

2 семестр

Коллоквиум 5:

- Какой инструмент называют непрофилированным?
- Какой инструмент называют профилированным?
- Какой инструмент используют при обкатывании и раскатывании деталей?
- Назначение основных частей станка.
- В чем заключается сущность процесса резания ?
- Какие поверхности различают на обрабатываемой детали?
- Назовите основные признаки классификации резцов.
- Назовите основные части и элементы резца.
- Назовите основные требования к цилиндрическим поверхностям.
- Какие резцы применяют при обработке наружных цилиндрических поверхностей ?
- Перечислите основные виды передачи движений в станке.
- Перечислите виды движений в станке.
- Какие требования предъявляются к установке резцов?
- Режимы резания при точении.
- Назовите основные части и элементы спирального сверла.
- Расскажите о приёмах сверления на токарном станке.
- Основные части вертикально-сверлильного станка, их назначение.
- В каких случаях производят растачивание отверстий ?
- Назовите основные типы разверток.
- Назовите основные части ручной развертки и их назначение.
- Назначение процесса зенкования и зенкерования.

Коллоквиум 6:

- Сущность процесса электроэрозионной обработки.
- Какой материал используют для изготовления электрода-инструмента при электроэрозионной обработке?
- На каких законах основаны электрохимические методы обработки?
- Какие существуют разновидности отрезных шлифовальных кругов?

- Что входит в понятие ©характеристика® круга?
- Чем алмазные отрезные круги конструктивно отличаются от абразивных?
- О чем говорит указанная на круге допустимая скорость?
- Из чего состоит и какое строение имеет абразивный отрезной шлифовальный круг?
- Для чего предназначена калибровочная втулка?
- Как происходит износ инструмента?
- В каких случаях происходит износ только по передней поверхности инструмента?
- В каких случаях происходит износ только по задней поверхности инструмента?
- Что показывает кривая износа, и на какие зоны она делится?
- Какие критерии износа существуют?
- Каким видам износа могут подвергаться инструменты?

Коллоквиум 7:

- Резание ротационным резцом.
- Хонингование.
- Алмазное выглаживание.
- Назовите методы обработки деталей свободным абразивом.
- Что является отличительной особенностью этих методов?
- Сущность принудительной обработки деталей в абразивной массе.
- Принцип работы установки для принудительной обработки деталей.
- Параметры, влияющие на интенсивность съема металла.
- Перечислите конструкции вибрационных установок.
- Изобразите кинематическую схему вибрационной установки. И опишите принцип её работы.
- Перечислите основные узлы вибрационных установок.
- Какие формы рабочих камер используются на вибрационных установках?
- Что называют рабочей средой при вибрационной обработке?
- По каким признакам классифицируют рабочие среды?

- Галтовочные тела какой формы используются в вибрационной обработке?
- Из каких материалов изготавливают галтовочные тела?
- С какой целью используются жидкие наполнители?
- Какие составы СОЖ используются при объёмной абразивной обработке?
- Как устроена система циркуляции жидкости на вибрационных установках?
- О чём свидетельствует величина коэффициента галтования?

Коллоквиум 8:

- Резание труднообрабатываемых материалов воздушной и жидкостной струёй абразива.
- Дробеструйная и пескоструйная обработка металлов.
- Работоспособность инструментов с износостойкими покрытиями.
- Дать определение притирки и перечислить ее особенности.
- Что такое шаржирование?
- Что такое доводка?
- Классификация разновидностей притирки по способу приведения в движение притира и детали.
- Способы шаржирования притира.
- Что такое «плавающее» крепление притира?
- Из каких материалов изготавливаются притиры и почему?
- Притирочные пасты (суспензии) – состав, классификация, способы подачи в зону обработки и особенности применения.
- Каким образом выбираются параметры процесса притирки – давление, скорость и прочие.

3. ПОДГОТОВКА К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ

Подготовка к лабораторным работам заключается в изучении теоретического материала с применением основной [1-3] и дополнительной [4, 5, 8, 9] учебной литературы и оформлении отчета по лабораторной работе, используя методическую литературу [10-24]. Отчет должен содержать наименование и цель работы,

краткие сведения из теории, необходимые рисунки, формулы и таблицы.

4. РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

1 семестр

Решение заданной вариантной расчетно-графической работы проводится для закрепления теоретического материала по теме **«Кинематические схемы кузнечно-штамповочное оборудование»**. Цель – изучение и закрепление материала лекций по кузнечно-штамповочному оборудованию и принципам его работы.

Содержание работы сводится к следующему: по индивидуальному заданию студенты вычерчивают кинематическую схему кузнечно-штамповочного оборудования, выписывают технологические характеристики и параметры оборудования и принцип его работы.

Указанная работа выполняется в соответствии с методическими указаниями к самостоятельной работе на тему «Кинематические схемы кузнечно-штамповочного оборудования» [15], оформляется в соответствии с требованиями ЕСКД, сдается на проверку преподавателю и в случае отсутствия замечаний защищается, результаты защиты учитываются при текущей аттестации.

СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

- по варианту задания на листе формата А3 вычертить принципиальную схему кузнечного оборудования и обозначить ее основные детали и узлы.
- привести основные параметры заданного оборудования и внести их в таблицу, выбрать технологические характеристики оборудования и вписать их на поле чертежа над основной надписью;
- на листах формата А4 дать описание работы оборудования.

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

№	Наименование оборудования	Основная характеристика	Параметр
1	Молоты ковочные паровоздушные двойного действия (арочные и мостовые)	Масса падающих частей, кг	1000
2			2000
3			3150
4			5000
5			8000
6	Молоты ковочные пневматические	Масса падающих частей, кг	50
7			80
8			160
9			250
10			400
11			630
12	1000		
13	Штамповочные фрикционные молоты с доской	Масса падающих частей, кг	500
14			750
15			1000
16			1600
17	Паровоздушные штамповочные молоты	Масса падающих частей, т	0,63
18			1
19			2
20			3,15
21			5
22			10
23			16
24			25
25	Ковочные гидравлические прессы	Номинальное усилие, МН	2
26			3,15
27			3
28			8
29			12,5
30			20
31			31,5
32			50

№	Наименование оборудования		Основная характеристика	Параметр
33	Кривошипные горячештамповочные прессы		Номинальное усилие, <i>кН</i>	6300
34				10000
35				16000
36				25000
37				40000
38				63000
39				125000
40	Винтовые фрикционные горячештамповочные прессы		Номинальное усилие, <i>МН</i>	0,4
41				0,63
42				1
43				1,6
44				2,5
45	Штамповочные бесшаботные молоты с ленточной связью баб		Энергия удара, <i>кДж</i>	160
46				250
47				300
48				400
49	Горизонтальноковочные машины		Номинальное усилие высадочного ползуна, <i>кН</i>	1000
50				2500
51				6300
52				10000
53				16000
54				25000
55	Холодноштамповочные кривошипноколенные прессы	Чеканочные	Номинальное усилие, <i>кН</i>	1000
56				2500
57				6300
58				10000
59		16000		
60		25000		
61		Для холодного выдавливания	Номинальное усилие, <i>кН</i>	1000
62	4000			
63	6300			
64	10000			

Пример выполнения работы

- 1- ползун;
- 2- большое зубчатое колесо;
- 3- малое зубчатое колесо;
- 4- шкив;
- 5- электродвигатель;
- 6- шкив-маховик;
- 7- муфта;
- 8- главный вал;
- 9- тормоз

Номинальное усилие пресса, кН	25000
Ход ползуна, мм	350
Величина регулировки расстояния между столом и ползуном, мм	10-20
Размеры стола, мм слева направо спереди назад	1200 1400
Размеры ползуна, мм слева направо спереди назад	1070 1120
Мощность привода, кВт	175
Масса, т	178

Ориентировочная масса поковок 7,0-12,0 кг
Ориентировочная производительность 1000 кг/ч

Принципиальная схема				Лист	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КГШП с усилием 25000 кН Вариант 00 г.р. МТ-011	
Разработ.	Начальн. ИИЛ	Петрова И.И.				
Т. монтаж						
И. монтаж						

Данная схема является типичной для мощных горячештамповочных прессов. Особенностью является применение двусторонней передачи вращения на главный кривошипный вал, что обеспечивает его более равномерное нагружение. Приводится пресс двумя электродвигателями 5. Передача от электродвигателей к главному валу 8 двухступенчатая. Маховик 6 получает движение от вала электродвигателя через клиноременную передачу. Главный вал приводится от маховика через двустороннюю зубчатую передачу 2 и 3. Зубчатые колеса 2 сидят на главном валу свободно. Соединение колес 2 с валом производится фрикционными многодисковыми муфтами сцепления 7, которые включаются педалью или кнопками управления. Главный вал вращается в разъемных подшипниках с бронзовыми вкладышами. Главный вал приводит в движение ползун 1, который перемещается по направляющим станины. Тормоза 9 необходимы для остановки и удержания в определенном

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
	1				1

положении кривошипно-шатунного механизма и ползуна пресса после разъединения муфты сцепления. На прессе установлены тормоза ленточного типа, торможение осуществляется пружинами, растормаживание сжатым воздухом, подаваемым в тормозные цилиндры. Тормоза включаются автоматически, когда кривошипный механизм приближается к в.м.т., а муфта сцепления при этом отключается. Пресс оборудован двумя выталкивателями, смонтированными в головной части ползуна и в нижней половине штампа. Верхний выталкиватель приводится от шатуна пресса, а нижний гидравлический. Система управления обеспечивает работу пресса на режимах: одиночный ход, автоматические ходы и толчковое перемещение ползуна.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
	2				2

5. ЗАЧЕТ

Является промежуточной формой контроля знаний студентов. Студент допускается к сдаче зачета при условии выполнения в полном объеме запланированных лабораторных работ, расчетно-графической работы, сдачи коллоквиумов.

1 семестр

Перечень вопросов к зачету (металлургическое производство, литейное производство, обработка металлов давлением, сварочное производство)

1. Структура современного металлургического производства и его продукция.
2. Производство чугуна. Устройство и работа доменной печи.
3. Производство стали.
4. Разливка стали (сверху, сифоном, непрерывная).
5. Кристаллизация и строение стального слитка.
6. Производство цветных металлов.
7. Сущность литейного производства. Схема ТП получения отливок в песчаных формах.
8. Литейные свойства сплавов.
9. Элементы литейной формы. Литниковая система. Модельный комплект.
10. Состав и свойства формовочных и стержневых смесей.
11. Формовка в парных опоках по разъемной модели.
12. Машинная формовка.
13. Ручное и машинное изготовление стержней.
14. Литье в оболочковые формы.
15. Литье в кокиль.
16. Литье по выплавляемым моделям.
17. Литье под давлением.
18. Центробежное литье.
19. Обработка металлов давлением и ее виды.
20. Холодная и горячая деформации.
21. Нагрев металла при обработке давлением.

22. Нагревательные устройства кузнечного производства.
23. Виды прокатки. Условие захвата металла валками.
24. Сортамент прокатного производства. Технология производства основных видов проката.
25. Инструмент и оборудование для прокатки.
26. Ковка. Оборудование для ковки.
27. Горячая объемная штамповка, ее виды и область применения.
28. Оборудование для ГОШ.
29. Холодная штамповка.
30. Листовая штамповка.
31. Прессование, волочение.
32. Сущность и классификация процессов сварки.
33. Классификация сварных соединений и швов.
34. Ручная дуговая сварка.
35. Автоматическая сварка под флюсом.
36. Дуговая сварка в среде защитных газов.
37. Газовая сварка.
38. Стыковая сварка.
39. Точечная сварка.
40. Шовная сварка.
41. Электрическая дуга и ее свойства.
42. Источники питания сварочного тока.

6. ЭКЗАМЕН

Является завершающей формой контроля знаний студентов. Студент допускается к сдаче зачета при условии выполнения в полном объеме запланированных лабораторных работ, расчетно-графической работы, сдачи коллоквиумов.

2 семестр

Перечень вопросов к экзамену

1. Какие разновидности электрических методов обработки Вы знаете?
2. Какие виды энергии используют для осуществления

размерной обработки заготовок физико-химическими методами?

3. Какие способы обработки называют химическими?
4. Какие способы обработки называют комбинированными?
5. Что такое межэлектродный промежуток при электроэрозионной обработке?
6. Какой инструмент называют непрофилированным?
7. Какой материал используют для изготовления электрода-инструмента при электроэрозионной обработке?
8. Какой инструмент называют профилированным?
9. На каких законах основаны электрохимические методы обработки?
10. Сущность процесса электроэрозионной обработки.
11. Что служит электролитом при электрохимическом полировании?
12. В чем заключается сущность электрохимической размерной обработки?
13. Что используют в качестве инструмента при анодно-механической обработке?
14. На сочетании каких процессов основана анодно-механическая обработка?
15. Сущность лучевых методов размерной обработки.
16. Разновидности ультразвуковой обработки.
17. Какие методы размерной обработки путем пластического деформирования Вы знаете?
18. Какой инструмент используют при обкатывании и раскатывании деталей?
19. Назовите методы обработки деталей свободным абразивом.
20. Назовите методы упрочнения поверхностного слоя деталей.
21. Анодно-механическая обработка.
22. Резание с предварительным подогревом заготовок.
23. Резание ротационным резцом.
24. Магнитоабразивная обработка.
25. Резание металлов с наложением вибраций.
26. Гидроабразивная обработка.

27. Хонингование.
28. Алмазное выглаживание.
29. Плазменная обработка. Упрочняющая технология обработки при помощи плазменного и газоплазменного нанесения покрытий.
30. Взрывные методы обработки (электрогидравлическая).
31. Упрочнение поверхностно-пластическим деформированием.
32. Резание с опережающим пластическим деформированием.
33. Ударно-прерывистое резание.
34. Суперфиниширование.
35. Резание с предварительной ломкой стружки.
36. Дорнование (обработка пластическим деформированием).
37. Обработка с применением ультразвука (резание свободным абразивом).
38. Резание труднообрабатываемых материалов воздушной и жидкостной струёй абразива.
39. Дробеструйная и пескоструйная обработка металлов.
40. Работоспособность инструментов с износостойкими покрытиями.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная учебная литература

1. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Под. ред. М. А. Шатерина. – Санкт-Петербург : Политехника, 2012. – 596 с. : ил.
<http://www.biblioclub.ru/book/129582/>
2. Материаловедение и технология металлов: учебник для вузов / под ред. Г. П. Фетисова. – 3-е изд. – Москва: Высш. шк., 2005. – 862 с.
3. Дубинкин, Д. М. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов / Д. М. Дубинкин, Г. М. Дубов, Л. В. Рыжикова. – Кемерово: ГОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т», 2010. – 206 с.
<http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90449&type=utchposob:common>.

7.2. Дополнительная учебная литература

4. Технология конструкционных материалов. Учебное пособие для студентов вузов / под общ. ред. О. С. Комарова.– Минск: Новое знание, 2005. – 560 с.

5. Кузнецов, В. А. и др. Технологические процессы машиностроительного производства. Учебное пособие для студентов – Москва: Форум, 2010. – 528 с.

6. Мещеряков, В. М. Технология конструкционных материалов и сварка : учеб. пособие. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. – 316 с.

7. Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : [учеб. пособие] / Д. В. Видин [и др.] ФГБОУ ВПО «Кузбасс. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева». – Кемерово, 2011. – 163 с.

<http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90704&type=utchposob:common>

8. Короткова, Л. П. Конструкционные материалы [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / ГОУ ВПО "Кузбас. гос. техн. ун-т". – Кемерово, 2005. – 156 с.

<http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90168&type=utchposob:common>

9. Технология конструкционных материалов: учебник для вузов / А.М. Дальский, И.А. Арутюнова, Т.М. Барсукова и др. / под ред. А.М. Дальского. – 5-е изд. – Москва: Машиностроение, 2004. – 512 с.

7.3. Методическая литература

10. Механические свойства металлов и сплавов: метод. указания для выполнения лабораторной работы по курсу «Материаловедение» для студентов специальностей 151001, 151002, 150202, 190601, 220501 / сост.: В. В. Драчев; ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2011. – 12 с.

11. Классификация и маркировка сталей: метод. указания для выполнения лабораторной работы по курсу «Конструкционные материалы», «Технология металлов» для студентов специальностей 080502, 190601, 230201, 240301, 240401/ сост.: Д. Б. Шатько; ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2008. – 14 с.

12. Контроль качества формовочных смесей: метод. указания для выполнения лабораторной работы по курсу «ТКМ» для

студентов специальностей 151001, 151002, 150202, 220501/ сост.: В. В. Драчев; ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2009. – 8 с.

13. Технология ручной формовки: метод. указания для выполнения лабораторной работы по курсу «ТКМ» для студентов специальностей 151001, 151002, 150202, 220501, 190601/ сост.: К. П. Петренко; ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2011. – 27 с.

14. Горячая объемная штамповка: метод. указания для выполнения лабораторной работы по курсу «ТКМ» для студентов специальностей 151001, 151002, 150202, 220501, 190601/ сост.: К. П. Петренко; ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2008. – 18 с.

15. Выбор средств технологического оснащения для листовой штамповки: метод. указания для выполнения лабораторной работы по курсу «ТКМ» для студентов специальностей 151001, 151002, 150202/ сост.: Д. М. Дубинкин, К. П. Петренко; ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2010. – 17 с.

16. Кинематические схемы кузнечно-штамповочного оборудования: метод. указания для выполнения расчетно-графической работы по курсу «ТКМ» для студентов специальностей 151001, 151002, 150202/ сост.: К. П. Петренко; ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2009. – 16 с.

17. Технология электрической дуговой сварки плавлением: метод. указания для выполнения лабораторной работы по курсу «ТКМ» для студентов специальностей 120100, 120200, 150200, 120500/ сост.: В. В. Драчев, К. П. Петренко; ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2013. – 14 с.

18. Обработка деталей на токарно-винторезном станке: метод. указания для выполнения лабораторной работы по курсу «ТКМ» для студентов специальности 220501/ сост.: С. А. Рябов, Л. В. Рыжикова; ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2009. – 13 с.

19. Обработка отверстий: метод. указания для выполнения лабораторной работы по курсу «Учебные мастерские» для студентов специальностей 151002 / сост.: Л. В. Рыжикова; ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2011 – 17с.

20. Изучение конструкции фрез: метод. указания для выполнения лабораторной работы по курсу «Проектирование инструментов» для студентов специальности 151002/ сост.: А. М. Романенко; ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2008. -23 с.

21. Шлифовальные инструменты: метод. указания для выполнения лабораторной работы для студентов направления 150900 / сост.: В.А.Коротков; ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2009.- 16 с.

22. Исследование процесса изнашивания инструмента: метод. указания для выполнения лабораторной работы по курсу «Резание металлов» для студентов специальности 151002 / сост.: А. Н. Коротков, В. С. Люкшин; ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2008. – 8 с.

23. Принудительная обработка деталей свободным абразивом: метод. указания к лабораторной работе по дисциплине «ТКМ» для студентов специальности 151002 / сост.: Л.В. Рыжиков, Д. Б. Шатко; ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2011. – 7 с.

24. Холодная объемная штамповка методические указания к лабораторной работе по дисциплинам «Технология конструкционных материалов», «Технологические процессы в машиностроении» для студентов направлений 150700.62, 151900.62 очной формы обучения/ сост.: К. П. Петренко; ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2013. – 18 с.

7.4. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

25. Мультимедийная база данных кафедры «Технология металлов» технологических процессов металлургии, литья, обработки давлением и сварки.

26. Тестовая база данных кафедры «Технология металлов» по всем разделам технологии конструкционных материалов для использования интерактивных форм проведения занятий.

27. Тестовая база данных Росакредагентства (г. Йошкар-Ола) для проведения репетиционного тестирования (ФЭПО).

28. Электронный каталог литературы НТБ ГУ КузГТУ с выходом на Всероссийскую и международные библиотеки.

29. Электронные информационные системы ГУ КузГТУ и кафедры «Технология металлов» по обеспечению учебного процесса.

30. <http://www.kodges.ru/> – (тексты книг по технологии конструкционных материалов для бесплатного скачивания в форматах .pdf и .djvu).

31. <http://www.complexdoc.ru/> – (ГОСТы и другие нормативные документы для бесплатного скачивания в формате .pdf).

32. <http://www.materialscience.ru/> – (тексты книг по технологии конструкционных материалов для бесплатного скачивания в форматах .pdf и .djvu).

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Физико-химические основы технологических процессов»

1. Кривошипные прессы для листовой штамповки К23185 (а. 3214).

2. Лабораторные смешивающие бегуны для приготовления формовочной смеси (а. 3214).

3. Машины для точечной сварки ТКМ–7 (а. 3214).

4. Информационные стенды и плакаты по технологическим процессам в машиностроении (а. 3213, 3214).

5. Комплект мультимедийной техники (а. 3217).

6. Рабочие компьютерные места в количестве 6 шт. для проведения тестирования и защит расчетно-графических работ по всем разделам технологических процессов в машиностроении (ауд. 3116).

7. Наличие персональных компьютеров у преподавателей, ведущих технологические процессы в машиностроении (а. 3204, 3212).

8. Металлорежущие станки моделей 1К62, 2Н135, 6Р82 (а.3001).

9. Металлорежущие инструменты (а. 3001, 3001б, 3107).

10. Лабораторная установка для принудительной обработки деталей в абразивной среде (а. 3001а).

11. Измерительные инструменты (штангенциркули, угломеры, эталоны, шаблоны и др.) (а. 3001, 3107).