

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственный университет»
(КГУ)

Рабочая программа дисциплины
Технологии и материалы

Направление подготовки 150302 «Технологические машины и оборудование»

Направленность **Цифровое проектирование машин и холодильных систем**

Квалификация выпускника: *бакалавр*

Кострома 2023

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 728 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 7 сентября 2021 г., регистрационный № 64910), в соответствии с учебным планом направления подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата).

Разработал: Гусев В.А. директор Учебно-инжинирингового центра «Металлообработка. ЧПУ», профессор каф. ТХОМ, ХПИ и ТС, д.т.н.

Рецензент: Шорохов С.А. зав. каф. ТХОМ, ХПИ и ТС к.т.н., доцент

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры ТММ, ДМ и ПТМ
Протокол заседания кафедры №3 от 11.11.2021 г.
Заведующий кафедрой ТММ, ДМ и ПТМ
Корабельников Андрей Ростиславович, д.т.н., профессор

ПЕРЕУТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры ТММ, ДМ и ПТМ
Протокол заседания кафедры № 5 от 31.01.2023 г.
Заведующий кафедрой ТММ, ДМ и ПТМ
Корабельников Андрей Ростиславович, д.т.н., профессор

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины:

Учебная дисциплина ТКМ посвящена изучению методов получения материалов и формирования из них заготовок, деталей и изделий. Общей целью дисциплины является формирование у выпускников необходимого запаса знаний и умений, позволяющих при конструировании оборудования обоснованно выбирать материалы и форму изделия, учитывая требования технологичности, а также влияния технологических методов получения и обработки заготовок на качество изделий. Основной задачей дисциплины является изучение студентами физико-химических основ и технологических особенностей процессов получения и обработки материалов, принципов устройства типового оборудования, инструментов, приспособлений, технико-экономических и экологических характеристик технологических процессов и оборудования, а также областей их применения.

Задачи дисциплины:

- изучение студентами физико-химических основ и технологических особенностей процессов получения и обработки материалов;
- изучение принципов устройства типового технологического оборудования, инструментов, приспособлений;
- изучение технико-экономических и экологических характеристик технологических процессов и оборудования, а также областей его применения.

Научно-образовательное, профессионально-трудовое воспитание обучающихся посредством содержания дисциплины и актуальных воспитательных технологий.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

Классификацию веществ по их агрегатному состоянию и атомно-кристаллическому строению; теоретические и технологические основы производства материалов, применяемых в машиностроении и приборостроении; основы металлургического производства чугуна, стали, цветных металлов и сплавов, применяемых в различных отраслях народного хозяйства; классификацию конструкционных материалов; основы порошковой металлургии и технологических методов изготовления изделий из порошков; основные методы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества; основы литейного производства; основы обработки металлов давлением; основы сварочного производства и пайки металлов и сплавов; основы технологических методов получения неразъемных соединений склеиванием; основы производства композиционных материалов и изделий из них; основы термической и химико-термической обработки металлов и сплавов; основы технологических методов производства изделий из пластмасс, эластомеров, дерева, текстильных волокон; основы электрофизических и электрохимических методов обработки металлов и сплавов; основы теории резания и обработки заготовок лезвийным и абразивным инструментом; классификацию металлорежущих станков по виду обработки и применяемому инструменту; основы методов повышения долговечности и качества изделий машиностроения .

уметь:

Выбирать рациональный материал и способ получения заготовок и деталей из этого материала, исходя из его механических и технологических свойств; разрабатывать оптимальную технологическую форму заготовки для получения детали; систематизировать и обобщать информацию о конструкционных материалах, их свойствах; работать с ГОСТами и другой нормативной и технической документацией в области производства изделий из различных конструкционных материалов и контроля их качества; разрабатывать укрупненную технологию получения заготовок деталей машин различными методами и их последующей обработкой на металлорежущих станках; дать оценку свойств различных материалов, их качества; использовать универсальные измерительные приборы и инструменты для оценки свойств различных конструкционных материалов, геометрических параметров деталей машин, и режущих инструментов; оформлять необходимую технологическую и конструкторскую документацию

владеть:

Методами классификации конструкционных материалов по их строению и использованию по назначению; методами теоретического анализа физико-химических процессов, происходящих при производстве конструкционных материалов; методами проектирования и расчета получения заготовок деталей машин различными технологиями; методами определения механических и технологических свойств конструкционных материалов; методами использования универсальных измерительных приборов и инструментов для оценки свойств различных конструкционных материалов, геометрических параметров деталей машин, и режущих инструментов; методами оформления необходимой технологической и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД

<p>ПК-5. Способен принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования</p>	<p><i>ИПК-5.1. Знать:</i> современные методы расчета и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций, законы и принципы, необходимые для решения прикладных задач в области проектирования техники.</p> <p><i>ИПК-5.2. Уметь:</i> применять методы математического моделирования процессов для решения задач в области профессиональной деятельности, расчета и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций.</p> <p><i>ИПК-5.3. Владеть:</i> навыками расчета и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования.</p>
<p>ПК-6. Способен разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p><i>ИПК-6.1. Знать:</i> стандарты и нормативные документы в области разработки и оформления конструкторской документации.</p> <p><i>ИПК-6.2. Уметь:</i> разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию использованием современных программных средств.</p> <p><i>ИПК-6.3. Владеть:</i> навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.</p>

3. Место дисциплины «Технологии и материалы» в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана. Изучается в 3 семестре обучения (очная форма).

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах: математика, физика, химия, материаловедение, и др.

Изучение дисциплины позволит обучающемуся правильно выбрать материал и технологию его обработки при проектировании и производстве деталей машин и оборудования в рамках выпускной квалификационной работы (ВКР).

4. Объем дисциплины

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма
Общая трудоемкость в зачетных единицах	3
Общая трудоемкость в часах	108
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	32
Лекции	16
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	16
Самостоятельная работа в часах	75,75
ИКР	0,25
Форма промежуточной аттестации	Зачет

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	16
Практические занятия	-
Лабораторные занятий	16
Консультации	0,25
Зачет/зачеты	0,25
Экзамен/экзамены	
Курсовые работы	-
Курсовые проекты	-
Всего	32,5

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

Дневная форма обучения

5.1 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час 4/144	Аудиторные занятия			Самостоятельная
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
	Раздел 1. Теоретические и технологические основы производства конструкционных материалов					
1.	Введение. Цель, задачи и структура дисциплины Технология конструкционных материалов.	8	2			6
2.	Материалы, применяемые в машиностроении и приборостроении. Классификация материалов по агрегатному состоянию.	7	1			6
3.	Получение металлических материалов в черной и цветной металлургии Основы металлургического производства черных и цветных металлов	10	2		2	6
4.	Основы порошковой металлургии и нанесения покрытий на поверхности изделий. Изготовление изделий из металлических композиционных материалов.	10	2	-	2	6
	Раздел 2. Методы формообразования заготовок			-		
5.	Теория и практика формообразования заготовок. Производство заготовок способом литья.	10	2	-	2	6
6.	Производство заготовок пластическим деформированием. Сущность процесса пластического деформирования. Виды ОМД.	10	2	-	2	6
7.	Пластмассы и эластомеры. Общая характеристика. Свойства. Основы технологии изготовления изделий из пластмасс и резинотехнических изделий.	10	2		2	6
	Раздел 3. Производство неразъемных соединений					
8	Производство неразъемных соединений. Сварка, пайка, склеивание.	9	1	-	2	6
	Раздел 4. Формообразование поверхностей деталей машин резанием, электрофизическими (ЭФО) и электрохимическими					

	(ЭХО) методами обработки					
9	Общая характеристика методов формообразования деталей машин. Понятие точности. Физико-химические, кинематические и геометрические параметры процессов резания, ЭФО и ЭХО.	9	1		2	6
10	Классификация металлорежущих станков. Технологические особенности обработки заготовок на станках различных групп. Режимы резания, приспособления, применяемый инструмент	9	1		2	6
	Подготовка к зачету	15,75				15,75
	ИКР	0,25				
	Итого:	108	16		16	75,75

5.2. Содержание:

1. Введение. Цель, задачи и структура дисциплины *Технология конструкционных материалов*, ее роль и место в конструкторско-технологической подготовке специалиста. Исторический и современный аспект развития технологии конструкционных материалов как науки. Роль русских и советских ученых в развитии и становлении науки о металлах и других конструкционных материалов.

2. Материалы, применяемые в машиностроении и приборостроении. Классификация материалов по агрегатному состоянию. Основные методы получения твердых тел./Основные принципы и гипотезы механики материалов. Задачи механики материалов. Прочность, жесткость и устойчивость как составные части механической надежности элементов и конструкций.

3. Получение металлических материалов в черной и цветной металлургии Основы металлургического производства черных и цветных металлов (Al, Cu, Ti, Ni, Mg). ТЭП. Исходные материалы для выплавки чугуна, их подготовка к плавке. Классификация руд. Топливо, флюсы. Устройство и принцип работы доменной печи. Физико-химические процессы, протекающие при доменной выплавке чугуна. Основные этапы выплавки стали. Раскисление и разливка стали. Устройство и принцип работы сталеплавильных печей. Повышение производительности и качества литья.

4. Основы порошковой металлургии и нанесения покрытий на поверхности изделий. Изготовление изделий из металлических композиционных материалов. Особенности методов газотермического напыления (ГТН) и электроискрового легирования(ЭИЛ). Способы получения порошков. Испытание свойств порошков. Механические характеристики материалов. Общие требования к конструкционным материалам. Диаграмма растяжения и её характерные параметры. Разгрузка и повторное нагружение. Понятие об упрочнении. Пластическое и хрупкое разрушение материалов. Характеристики прочности и пластичности. Основные характеристики прочности, пластичности и жесткости. Определение допускаемых напряжений.

5. Теория и практика формообразования заготовок. Производство заготовок способом литья. Сущность процесса. Классификация способов получения отливок. Литье в песчано-глинистые формы. Литье в кокиль. Специальные способы литья: в оболочковые формы. центробежное литье, литье по выплавляемым моделям и др. Основные технологические показатели процесса получения литых заготовок. Понятие усадки сплава при литье.

Жидкотекучесть. Время заполнения формы. Модельно-опочная оснастка при ручной формовке. Проектирование технологического процесса изготовления литейных форм в парных опоках по разъемным моделям.

6. Производство заготовок пластическим деформированием. Сущность процесса пластического деформирования. Виды ОМД. Холодная и горячая обработка металлов давлением. Понятие наклепа и рекристаллизации. Основные законы ОМД: закон постоянства объема, закон наименьшего периметра, закон наименьшего сопротивления. Прокатка как основной вид переработки стального литья. Виды прокатки. Профили прокатанных изделий. Сортамент проката. Оборудование для прокатки. Деформации при прокатке. Прессование. Волочение. Свободная ковка. Горячая объемная штамповка. Листовая штамповка. Основные операции листовой штамповки.

7. Пластмассы и эластомеры. Общая характеристика. Свойства. Основы технологии изготовления изделий из пластмасс и резинотехнических изделий. Основные стадии процесса производства резинотехнических изделий: - развеска каучуков и ингредиентов; - приготовление резиновых смесей; - производство полуфабрикатов (прорезиненных тканей, каландрованных листов, шприцованных профилей); - раскрой полуфабрикатов на отдельные детали; - сборка (конфекция) изделий из отдельных деталей; - вулканизация изделий.

8. Производство неразъемных соединений. Сварка, пайка, склеивание. **Физико-химические основы** и классификация материалов и способов получения неразъемных соединений. Металлургия сварки. Сварочная ванна при сварке плавлением. Формирование сварного шва. Контроль качества сварных швов и соединений. Дефекты сварки. Организация и планирование сварочного производства. Сварочные посты и их оснащение. Автоматизация сварочного производства. Промышленные сварочные роботы и роботизированные комплексы. Основное принципиальное отличие пайки от сварки. Флюсы при пайке, их назначение. Классификация припоев для пайки. Прочность паянных соединений. Контроль качества и виды дефектов при пайке. Разновидности клееных соединений. Понятие адгезии и когезии при склеивании. Методы испытаний клееных соединений на прочность.

9. Общая характеристика методов формообразования деталей машин. Понятие точности. Физико-химические, кинематические и геометрические параметры процессов резания, ЭФО и ЭХО. Применяемый инструмент. Инструментальные материалы. Способы упрочняющей обработки деталей машин. Обработка металлов резанием. Обработка методами пластического деформирования поверхностного слоя металла: накатка, дорнование и др. Основы взаимозаменяемости деталей машин в машиностроении и приборостроении. Понятие допусков размеров, формы и расположения поверхностей. Квалитеты точности. Международная система стандартизации ISO.

Электроэрозионная обработка. Понятие скважности. Размерная и разделительная электроискровая и электроимпульсная обработка. Современные инструментальные материалы. Синтетические сверхтвердые материалы.

10. Классификация металлорежущих станков. Технологические особенности обработки заготовок на станках различных групп. Режимы резания, приспособления, применяемый инструмент. Токарная обработка как наиболее распространенный вид механической обработки заготовок деталей машин. Классификация методов токарной обработки. Применяемый инструмент. Устройство и кинематика токарно-винторезного станка. Фрезерование как метод высокопроизводительной механической обработки плоскостей, канавок, уступов, нарезания зубчатых колес. Классификация фрез. Современные тенденции проектирования и изготовления фрезерного инструмента. Автоматизация

механообработки. Современные отечественные и зарубежные обрабатывающие центры и станки с ЧПУ.

6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

«Технология конструкционных материалов»

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Для очной формы обучения

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
	Раздел 1. Теоретические и технологические основы производства конструкционных материалов				
1.	Введение. Цель, задачи и структура дисциплины Технология конструкционных материалов.	Исторический и современный аспект развития технологии конструкционных материалов как науки. Роль русских и советских ученых в развитии и становлении науки о металлах и других конструкционных материалов.	6	Осн. лит [1-7] Доп. лит. [8-17]	Устный опрос
2.	Материалы, применяемые в машиностроении и приборостроении. Классификация материалов по агрегатному состоянию.	Основные методы получения твердых тел./Основные принципы и гипотезы механики материалов. Задачи механики материалов. Прочность, жесткость и устойчивость как составные части механической надежности элементов и конструкций.	6	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы Осн. лит [1-7] Доп. лит. [8-17]	
3.	Получение металлических материалов в черной и цветной металлургии Основы металлургического производства черных и цветных металлов	Исходные материалы для выплавки чугуна, их подготовка к плавке. Классификация руд. Топливо, флюсы. Устройство и принцип работы доменной печи. Физико-химические процессы, протекающие при доменной выплавке чугуна. Основные этапы выплавки стали. Раскисление и разливка стали. Устройство и принцип работы сталеплавильных печей. Повышение производительности и качества литья.	6	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы Осн. лит [1-7] Доп. лит. [8-17]	Контроль выполнения лабораторных заданий
4.	Основы порошковой металлургии и	Способы получения порошков.	6	Подготовка к	Защита отчета по

	нанесения покрытий на поверхности изделий. Изготовление изделий из металлических композиционных материалов.	Испытание свойств порошков. Механические характеристики материалов. Общие требования к конструкционным материалам. Диаграмма растяжения и её характерные параметры. Разгрузка и повторное нагружение. Понятие об упрочнении. Пластическое и хрупкое разрушение материалов. Характеристики прочности и пластичности. Основные характеристики прочности, пластичности и жесткости. Определение допускаемых напряжений. Коэффициент запаса прочности и принцип его выбора.		лабораторной работе Осн. лит [1-7] Доп. лит. [8-17]	лабораторной работе
	Раздел 2. Методы формообразования заготовок			Подготовка к лабораторной работе Осн. лит [1-7] Доп. лит. [8-17]	Защита отчета по лабораторной работе
5.	Теория и практика формообразования заготовок. Производство заготовок способом литья.	Литье в песчано-глинистые формы. Литье в кокиль. Специальные способы литья: в оболочковые формы, центробежное литье, литье по выплавляемым моделям и др. Основные технологические показатели процесса получения литых заготовок. Понятие усадки сплава при литье. Жидкотекучесть. Время заполнения формы. Модельно-опочная оснастка при ручной формовке. Проектирование технологического процесса изготовления литейных форм в парных опоках по разъемным моделям.	6	Подготовка к лабораторной работе Осн. лит [1-7] Доп. лит. [8-17]	Защита отчета по лабораторной работе
6.	Производство заготовок пластическим деформированием. Сущность процесса пластического деформирования. Виды ОМД.	Понятие наклепа и рекристаллизации. Основные законы ОМД: закон постоянства объема, закон наименьшего периметра, закон наименьшего сопротивления. Прокатка как основной вид переработки стального литья. Виды прокатки. Профили прокатанных изделий. Сортамент проката. Оборудование для прокатки. Деформации при прокатке. Прессование. Волочение. Свободная ковка. Горячая объемная штамповка. Листовая штамповка. Основные операции листовой штамповки.	6	Подготовка к лабораторной работе Осн. лит [1-7] Доп. лит. [8-17]	Защита отчета по лабораторной работе
7.	Пластмассы и эластомеры. Общая характеристика. Свойства. Основы технологии изготовления изделий из	Основные стадии процесса производства резинотехнических изделий: - развеска каучуков и ингредиентов;- приготовление резиновых смесей;- производство полуфабрикатов (прорезиненных тканей, каландрованных листов,	6	Подготовка к лабораторной работе Осн. лит [1-7] Доп. лит. [8-17]	Защита отчета по лабораторной работе

	пластмасс и резинотехнических изделий.	шприцованных профилей); - раскрой полуфабрикатов на отдельные детали; - сборка (конфекция) изделий из отдельных деталей; - вулканизация изделий.			
	Раздел 3. Производство неразъемных соединений			Подготовка к лабораторной работе Осн. лит [1-7] Доп. лит. [8-17]	Защита отчета по лабораторной работе
8.	Производство неразъемных соединений. Сварка, пайка, склеивание.	Металлургия сварки. Сварочная ванна при сварке плавлением. Формирование сварного шва. Контроль качества сварных швов и соединений. Дефекты сварки. Организация и планирование сварочного производства. Сварочные посты и их оснащение. Автоматизация сварочного производства. Промышленные сварочные роботы и роботизированные комплексы. Основное принципиальное отличие пайки от сварки. Флюсы при пайке, их назначение. Классификация припоев для пайки. Прочность паяных соединений. Контроль качества и виды дефектов при пайке. Разновидности клееных соединений. Понятие адгезии и когезии при склеивании. Методы испытаний клееных соединений на прочность.	6		
	Раздел 4. Формообразование поверхностей деталей машин резанием, электрофизическим и (ЭФО) и электрохимическими (ЭХО) методами обработки				
9.	Общая характеристика методов формообразования деталей машин. Понятие точности. Физико-химические, кинематические и геометрические параметры процессов резания, ЭФО и ЭХО.	Способы упрочняющей обработки деталей машин. Обработка металлов резанием. Обработка методами пластического деформирования поверхностного слоя металла: накатка, дорнование и др. Основы взаимозаменяемости деталей машин в машиностроении и приборостроении. Понятие допусков размеров, формы и расположения поверхностей. Квалитеты точности. Международная система стандартизации ISO. Электроэрозионная обработка. Понятие скважности. Размерная и разделительная электроискровая и	6		

		электроимпульсная обработка. Современные инструментальные материалы. Синтетические сверхтвердые материалы.			
10.	Классификация металлорежущих станков. Технологические особенности обработки заготовок на станках различных групп. Режимы резания, приспособления, применяемый инструмент	Токарная обработка как наиболее распространенный вид механической обработки заготовок деталей машин. Классификация методов токарной обработки. Применяемый инструмент. Устройство и кинематика токарно-винторезного станка. Фрезерование как метод высокопроизводительной механической обработки плоскостей, канавок, уступов, нарезания зубчатых колес. Классификация фрез. Современные тенденции проектирования и изготовления фрезерного инструмента. Автоматизация механообработки. Современные отечественные и зарубежные обрабатывающие центры и станки с ЧПУ.	6		
	Подготовка к зачету		15,75	Осн. лит [1-7] Доп. лит. [8-17]	Экзамен
	Итого		75,75		

6.2. Методические рекомендации студентам, изучающим дисциплину

Студенту настоятельно рекомендуется посещать лабораторные занятия и лекции по данной дисциплине, ввиду большого объема материала, его разноплановости, большого количества информационных источников и определенной сложности в понимании сути конкретных технологических процессов получения и обработки конструкционных материалов. Самостоятельная работа студента складывается из изучения материалов лекций и лабораторных работ, рекомендуемой литературы, подготовке к лабораторным работам по вопросам и заданиям, выданным преподавателем.

Систематическая подготовка к лабораторным работам – залог накопления глубоких знаний и освоения требуемых компетенций по дисциплине. В процессе изучения дисциплины, обучающийся должен получить практические навыки в определении основных технологических параметров при настройке технологического оборудования.

Защита лабораторных работ проводится по результатам проверки отчета, собеседования. Допуск студента к следующей работе возможен при положительной оценке по опросу и защите предыдущей (предыдущих) лабораторной работы.

6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий по дисциплине

- | |
|--|
| 1. Изучение оборудования для производства порошковых материалов и исследование их свойств. |
| 2. Изучение оборудования и технологии электродуговой металллизации и электроискрового легирования. |

3. Изучение закона наименьшего сопротивления при осадке заготовок на ковочном молоте.
4. Расчет режимов ручной дуговой, автоматической под слоем флюса и электроконтактной сварки.
5. Изучение техники газовой пайки и склеивания. Отработка режимов и определение прочности паяных и склеенных образцов из цветных сплавов.
6. Изучение измерительных инструментов и контроль размеров изделия.
7. Измерение геометрии токарных резцов.
8. Изучение устройства, технологических возможностей и настройка токарно-винторезного станка 16К20.
9. Изучение устройства и настройка сверлильного станка 2Н135.
10. Устройство, технологические возможности и настройка консольно-фрезерных станков.
11. Изучение устройства и настройка зубодолбежного станка 5В12.

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование	Количество/ссылка на электронный ресурс
<i>а) основная:</i>		
1	620.22(075) М 341 Материаловедение и технология металлов : Учебник для вузов / Под ред. Г.П. Фетисова. - 2-е изд., испр. - Москва : Высш. шк., 2002. - 638 с.: ил. - МО РФ. - ОПД. - ISBN 5-06-004316-9 : 157.00.	15
2	Технологияковки и горячей объемной штамповки: Учебное пособие / И.Л. Константинов; СФУ - М.: НИЦ ИНФРА-М; Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2014. - 551 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-006372-0	http://znanium.com/catalog/product/374593
3	Основы проектирования технологий листовой штамповки: Учебное пособие / С.В.Сухов, М.В.Жаров, А.В.Соколов - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 124 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Обложка) ISBN 978-5-16-010615-1	http://znanium.com/catalog/product/496367
4	621.9.06Ф 34 Федотенок, Алексей Антонович. Кинематическая структура металлорежущих станков. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Машиностроение, 1970. - 407 с. - СД, ДС. - 1.53.	16
5	Металлорежущие станки с ЧПУ: Учебное пособие / Мещерякова В.Б., Стародубов В.С. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 336 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-005081-2	http://znanium.com/bookread2.php?book=363500
6	Технологическое оборудование. Металлорежущие станки: Учебник / Сибикин М.Ю., - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум, ИНФРА-М Издательский Дом, 2012. - 448 с.: 60x90 1/16. - (Профессиональное образование) ISBN 978-5-91134-448-1	http://znanium.com/bookread2.php?book=329299
7	Резание металлов и режущие инструменты: Учебное пособие / В.Г. Солоненко, А.А. Рыжкин. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 416 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-004719-5	http://znanium.com/bookread2.php?book=258644
<i>б) дополнительная:</i>		

8	621.97(075)Г 962 Гусев В.А., Безденежных А.Г.Изучение принципа работы ковочного пневматического молота.Изучение закона наименьшего сопротивления при осадке заготовок на ковочном молоте : учеб.-метод. пособие, напр. 150400 (656600) "Технолог. машины и оборудование". - Кострома : КГТУ, 2008. - 31 с. - СД, ДС. - б.ц.	18
9	Технология листовой штамповки [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Бер, С. Б. Сидельников, Р. Е. Соколов и др. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 168 с. - ISBN 978-5-7638-2650-0. -	http://znanium.com/catalog/product/492803
10	621.78(075)Г 962 Гусев В.А., Безденежных А.Г. Влияние температуры и времени нагрева на окалинообразование стальных образцов : учеб.-метод. пособие по напр. 261000 "Технолог. худож. обработки матер.", 150400 "Технолог. маш. и оборудование". - Кострома : КГТУ, 2009. - 18 с. - ДС. - б.ц.	24
11	621.762(075)Г 962 Гусев В.А., Безденежных А.Г. Изучение технологического оборудования для получения порошковых материалов. Исследование физических и технологических свойств порошковых материалов : учеб.-метод. пособие. - Кострома : КГТУ, 2008. - 34 с. - ДС. - б.ц.	20
12	621.98 Б 393 Безденежных, Алла Германовна. Основы конструирования и изготовления штампов : учеб. пособие по напр. 150400, 656700, спец. 150406, 261001. - Кострома : КГТУ, 2009. - 80 с. - СД. - ISBN 978-5-8285-0463-3 : 12.26.	26
13	6П4(075.3)Р 339Режущий инструмент. Лабораторный практикум : [учеб. пособие для вузов, обучающихся по спец. "Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты"] : допущено М-вом высш. и сред. спец. образования СССР / под общ. ред. Н. Н. Щеголькова. - М. : Машиностроение, 1985. - 164 с. : ил. - (В: для вузов). - Библиогр.: с. 161 (17 назв.). - 0.35.	39
14	Металлообрабатывающие станки: Учебник / Вереина Л.И. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 440 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010887-2	http://znanium.com/catalog/product/504764
15	Материалы и их технологии. В 2 ч. Ч. 1.: Учебник / В.А. Горохов, Н.В. Беляков, А.Г. Схиртладзе; Под ред. В.А. Горохова. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 589 с.: ил.; 60x90 1/16. - (ВО: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-009531-8	http://znanium.com/bookread2.php?book=446097
16	Материалы и их технологии. В 2 ч. Ч. 2.: Учебник / В.А. Горохов и др; Под ред. В.А. Горохова. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 533 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-009532-5	http://znanium.com/catalog/product/446098
17		

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Информационно-образовательные ресурсы:

1. Федеральный портал «Российское образование»;
2. Официальный сайт министерства образования и науки Российской Федерации

<http://edu.ascon.ru/main/library/video/>

<http://old.exponenta.ru/soft/Mathcad/Mathcad.asp>

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Университетская библиотека online»
3. ЭБС «Znanium»

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

9.1 Специализированные лаборатории и классы			
№ п/п	Номер, наименование, принадлежность помещения (аудитории, лаборатории, класса, мастерской)	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
СпЛ.001	№ Ж-101, лаборатория ТКМ, кафедра ТХОМ и ТС	48	16
СпЛ.002	№ Ж-102, лаборатория технического сервиса, кафедра ТХОМ и ТС	34,5	12
СпЛ.003	№ Ж-103, лаборатория ТКМ, кафедра ТХОМ и ТС	52,3	16
СпЛ.004	№ Ж-104, лаборатория ТКМ, кафедра ТХОМ и ТС	39,5	
СпЛ.005	№ Ж-106, лаборатория литья по выплавляемым моделям, кафедра ТХОМ и ТС	21,9	5
СпЛ.006	№ Ж-114, лаборатория технического сервиса, кафедра ТХОМ и ТС	27,5	
СпЛ.007	№ Ж-115, класс мастерства, кафедра ТХОМ и ТС	21,1	11
СпЛ.008	№ Б-24а лаборатория горячей обработки металлов, каф. ТХОМ и ТС	60	12
9.2 Основное учебное оборудование			
№ п/п	Наименование	Год изгот.вл.	№ помещения
Обор.001	Пресс гидравлический ручной 30 т	1975	Ж-102
Обор.002	Вертикально-сверлильный 2Н135	1976	Ж-101
Обор.004	Вертикально-фрезерный 6С12	1975	Ж-101
Обор.005	Горизонтально-фрезерный 6М82Г	1971	Ж-101
Обор.006	Плоскошлифовальный станок 3Г11	1974	Ж-101
Обор.007	Зубодолбежный станок 5В12	1970	Ж-103
Обор.008	Весы электронные	2005	Ж-102
Обор.009	Мельница роторная ножевая РМ-120	2005	Ж-102
Обор.010	Вибрационная мельница - дробилка ВКДМ6	2005	Ж-102
Обор.011	Смеситель С20	2005	Ж-102
Обор.012	Анализатор А20	2005	Ж-102
Обор.013	Истиратель	2005	Ж-102
Обор.014	Питатель электровибрационный ПГ-1	2005	Ж-102
Обор.015	Горизонтально-фрезерный станок 6Р80Г	1973	Ж-104
Обор.016	Компрессор	2005	Ж-106
Обор.017	Вакуумный насос	2004	Ж-106
Обор.018	Печь плавильная с автоматическим регулированием температуры	2004	Ж-106
Обор.019	Инжектор	2004	Ж-106
Обор.020	Литьевая машина	2004	Ж-106
Обор.021	Муфель (печь электросопротивления)	2004	Ж-106
Обор.022	Ресивер	2004	Ж-106
Обор.023	Комплект опок и формовочная смесь	2005	Ж-106
Обор.024	Система вентиляции	2005	Ж-106
Обор.025	Газовая горелка	2004	Ж-115
Обор.026	Система вентиляции	2003	Ж-115
Обор.027	Молот ковочный	1980	Кузница
Обор.028	Горн	2006	Кузница
Обор.029	Печь муфельная	2000	Кузница
Обор.030	Токарно-винторезный станок 16К20	1975	Ж-101