

УТВЕРЖДАЮ
Директор ЭНИН
_____ Завьялов В.М.
« ___ » _____ 2015 г.

БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ
КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

НАПРАВЛЕНИЕ ООП: **13.03.03 Энергетическое машиностроение**

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ: **Котлы, камеры сгорания и парогенераторы АЭС**
КВАЛИФИКАЦИЯ СПЕЦИАЛИСТА (СТЕПЕНЬ): **Академический бакалавр**

БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА: **2015 г.**

КУРС **2**, СЕМЕСТР **4**

КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ: **3**

КОД ДИСЦИПЛИНЫ **ДИСЦ.В.М6**

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч	32
Практические занятия, ч	–
Лабораторные занятия, ч	32
Аудиторные занятия, ч	64
Самостоятельная работа, ч	44
ИТОГО, ч	108

ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ: **Экзамен в 4 семестре**

ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ: Кафедра «Материаловедение и технология металлов»

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ _____ Костиков К.С.

РУКОВОДИТЕЛЬ ООП _____ Тайлашева Т.С.

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ _____ Багинский А.Г.

2015 г.

1. Цели освоения дисциплины

В результате освоения данной дисциплины студент приобретает знания, умения и опыт, обеспечивающие достижение целей Ц1, Ц2, Ц3 и Ц5 Основной образовательной программы 13.03.03 «Энергетическое машиностроение».

Дисциплина нацелена на подготовку бакалавров к:

- научно-исследовательской деятельности, в том числе, в междисциплинарных областях, связанной с совершенствованием объектов профессиональной деятельности в энергетическом машиностроении;
- производственно-технологической и проектно-конструкторской деятельности в области современных технологий высокоэффективных процессов производства тепловой энергии и создания конкурентно способных энергетических установок;
- обслуживанию и эксплуатации современного высокоэффективного энергетического оборудования (в том числе, котлов, парогенераторов, камер сгорания, теплообменников) с соблюдением требований защиты окружающей среды и безопасности производства;
- самостоятельному обучению и освоению новых профессиональных знаний и умений, непрерывному профессиональному самосовершенствованию.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов» предшествует освоение дисциплин (ПРЕРЕКВИЗИТЫ):

- «Физика»;
- «Химия»;
- «Начертательная геометрия и инженерная графика»;
- «Теоретическая механика»;
- «Сопротивление материалов».

Содержание разделов дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» согласовано с содержанием дисциплин, изучаемых параллельно (КОРЕКВИЗИТЫ):

- «Теория механизмов и машин».

3. Результаты освоения дисциплины

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения), в т. ч. в соответствии с ФГОС:

Таблица 1

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов»

Результаты обучения	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
Р1			У1.1	самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля в соответствии с условиями развития науки и изменяющейся социальной практики		
	31.2	активных методов самостоятельной индивидуальной работы в познавательной, практической, творческой деятельности	У1.2	сравнивать и сопоставлять изучаемые явления, оценивать и обобщать их, принимать оригинальные решения поставленных задач в рамках своей профессиональной деятельности	В1.2	навыками самостоятельной индивидуальной работы
Р3	33.1	сущности и значения информации в развитии современного общества	У3.1	использовать основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации для решения комплексных инженерных задач	В3.1	опытом использования основных методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации для решения комплексных инженерных задач
Р5	35.1	основных элементов охраны здоровья, безопасности жизнедеятельности и труда				
Р6	36.3	базовых профессиональных знаний в области материаловедения и технологии конструкционных материалов	У6.1	использовать основные законы естественнонаучных и математических дисциплин в инженерной деятельности и процессах в энергетическом машиностроении	В6.1	навыками использования основных законов естественнонаучных и математических дисциплин в инженерной деятельности
			У6.3	использовать базовые и специальные знания для совершенствования объектов профессиональной деятельности	В6.3	навыками использования базовых профессиональных знаний, нормативной документации
Р7					В7.1	навыками оценки конкурентных преимуществ инженерных решений
	37.3	методов поиска нормативно-технической документации				
Р9	39.2	методов, основных этапов и задач планирования, реализации теоретических и прикладных исследований				

*Расшифровка кодов результатов обучения и формируемых компетенций представлена в Основной образовательной программе подготовки бакалавров по направлению 13.03.03 «Энергетическое машиностроение».

В процессе освоения дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 2

Планируемые результаты освоения дисциплины

Формируемые компетенции в соответствии с ООП*	Результаты освоения дисциплины
	<i>В результате освоения дисциплины студент должен знать:</i>
РД1	особенности строения технических материалов;
РД2	физическую сущность явлений, происходящих в материалах;
РД3	зависимость свойств материалов от состава и структуры;
РД4	способы упрочнения и разупрочнения материалов;
РД5	технологии получения материалов и изделий из них;
РД6	физические основы обработки материалов давлением и резанием, получения отливок и сварных соединений;
РД7	основные закономерности формирования структуры технических материалов при их получении и обработке;
РД8	виды и устройство оборудования, необходимую оснастку и инструмент для различных техпроцессов обработки материалов;
РД9	основные технико-экономические показатели технологических процессов;
РД10	перспективные направления развития современного материаловедения и технологий обработки материалов.
	<i>В результате освоения дисциплины студент должен уметь:</i>
РД11	в результате анализа условий эксплуатации выбирать материал и способ изготовления деталей и изделий;
РД12	назначать параметры режимов обработки;
РД13	определять механические свойства материалов;
РД14	проводить сравнительный анализ способов изготовления деталей и на основе этого анализа выбирать рациональную технологию;
РД15	оценивать качество изготовления деталей.
	<i>В результате освоения дисциплины студент должен владеть:</i>
РД16	навыками работы на приборах для механических испытаний;
РД17	навыками работы на металлорежущих станках;
РД18	приемами анализа диаграмм состояния сплавов;
РД19	приемами проектирования отливок и штампованных поковок;
РД20	опытом металлографического анализа сплавов и выявления дефектов обработки.

4. Структура и содержание дисциплины

Раздел 1. Металлургическое производство

Лекционные занятия. Предмет изучения технологии конструкционных материалов. Способы получения металлов из руд. Структура металлургического производства. Производство чугуна. Исходные материалы для доменной плавки. Основные физико-химические процессы

получения чугуна в современных доменных печах. Продукция доменного производства.

Производство стали. Исходные материалы для выплавки стали. Основные физико-химические процессы получения стали. Производство стали в мартеновских печах, кислородных конверторах и электродуговых печах. Сравнение процессов выплавки стали по производительности и качеству стали. Способы разлива стали. Повышение качества стали.

Процесс внедоменного получения железа из руд.

Экологические проблемы и перспективы развития металлургического производства.

Самостоятельная работа студентов: Самостоятельно студенты расширяют и углубляют знания по тематике дисциплины, получаемые на лекционных занятиях, в образовательной среде Moodle – <http://mdl.lcg.tpu.ru:82/>, а также используя рекомендованную учебную литературу и материалы, выложенные на сайте кафедры.

Раздел 2. Обработка металлов давлением

Лекционные занятия. Физические основы обработки металлов давлением (ОМД). Нагрев заготовок перед ОМД, способы нагрева и виды нагревательных устройств. Классификация видов ОМД. Понятие профиля и сортамента. Прокатка: сущность процесса, инструмент и оборудование. Листовой, сортовой и трубный прокат, специальные виды проката.

Прессование, сущность процесса, инструмент и оборудование. Волочение, сущность процесса, инструмент и оборудование.

Ковка, сущность процесса, инструмент и оборудование. Горячая объёмная штамповка, сущность процесса, инструмент и оборудование. Штамповка в открытых и закрытых штампах.

Листовая штамповка, сущность процесса, инструмент и оборудование. Разделительные и формоизменяющие операции.

Лабораторная работа 1. Оборудование и технология кузнечнойковки.

Работа даёт представление об устройстве пневматического ковочного молота и основных операциях свободнойковки; студенты получают практические навыки выбора оборудования и назначения технологииковки, оценивают величину деформации при различных операцияхковки.

Целью работы является ознакомление студентов с оборудованием и технологическим процессомковки.

Самостоятельная работа студентов: Самостоятельно студенты расширяют и углубляют знания по тематике дисциплины, получаемые на лекционных и лабораторных занятиях, в образовательной среде Moodle – <http://mdl.lcg.tpu.ru:82/>, а также используя рекомендованную учебную литературу и материалы (курс лекций и методические указания к лабораторной и практической работе), выложенные на сайте кафедры.

Раздел 3. Литейное производство

Лекционные занятия. Задача литейного производства. Физические основы производства отливок. Литейные свойства сплавов. Напряжения в отливках. Дефекты отливок.

Изготовление отливок в песчаных формах. Свойства формовочных смесей. Формовочные и стержневые смеси. Специальные смеси. Литниковые системы. Ручная и машинная формовка. Сборка и заливка форм, выбивка, обрубка, очистка отливок.

Специальные виды литья. Литьё в оболочковые формы. Литьё по выплавляемым моделям. Литьё по газифицируемым моделям. Литьё в кокиль. Литьё под давлением на машинах с холодной и горячей камерой прессования. Центробежное литьё в формы с горизонтальной и вертикальной осью вращения.

Сравнительный анализ себестоимости и качества отливок, полученных разными способами.

Лабораторная работа 2. Технология изготовления разовой литейной формы в двух опоках.

Работа даёт представление о свойствах и составе формовочных смесей; знакомит с модельно-опочной оснасткой, инструментами и приспособлениями, применяемыми при формовке; студенты получают практические навыки изготовления литейной формы.

Целью работы является изучение технологического процесса изготовления литейной формы.

Лабораторная работа 3. Специальные виды литья (литьё в кокиль и по газифицируемым моделям).

Работа даёт представление о специальных видах литья, знакомит с конструкциями кокилей и газифицируемых моделей; студенты получают отливки деталей и образцов, проводят механические испытания, оценивают качество отливок.

Целью работы является изучение технологических процессов получения отливок в кокилях и по газифицируемым моделям.

Самостоятельная работа студентов: Самостоятельно студенты расширяют и углубляют знания по тематике дисциплины, получаемые на лекционных и лабораторных занятиях, в образовательной среде Moodle – <http://mdl.lcg.tpu.ru:82/>, а также используя рекомендованную учебную литературу и материалы (курс лекций и методические указания к лабораторным и практической работам), выложенные на сайте кафедры.

Раздел 4. Сварочное производство

Лекционные занятия. Физические основы получения сварного соединения. Классификация способов сварки.

Электродуговая сварка. Свойства и характеристика дуги. Источники сварочного тока. Ручная дуговая сварка покрытым электродом. Режим

сварки. Электроды для ручной дуговой сварки. Основные металлургические процессы в сварочной ванне.

Автоматические способы электродуговой сварки. Автоматическая сварка под флюсом. Сварка в атмосфере защитных газов плавящимися и неплавящимися электродами.

Газовая сварка. Термическая резка металлов. Сварка и резка материалов плазменной струей.

Электрическая контактная сварка: стыковая сопротивлением и оплавлением, точечная и шовная. Циклограммы процессов. Сварка аккумулированной энергией.

Другие способы сварки плавлением и давлением (электрошлаковая, ультразвуковая, холодная, сварка трением).

Особенности сварки жаропрочных сталей.

Дефекты сварных соединений, методы контроля.

Пайка металлов. Сущность, технологические возможности, области применения.

Лабораторная работа 4. Оборудование и технология ручной дуговой и контактной сварки.

Работа даёт представление об оборудовании и режимах ручной дуговой сварки и электрической контактной сварки; студенты получают практические навыки в зажигании электрической дуги и поддержании её горения, оценивают качество сварных соединений, знакомятся с основами техники безопасности при проведении сварочных работ.

Целью работы является ознакомление студентов с оборудованием и технологическим процессом электродуговой и электроконтактной сварки.

Самостоятельная работа студентов: Самостоятельно студенты расширяют и углубляют знания по тематике дисциплины, получаемые на лекционных и лабораторных занятиях, в образовательной среде Moodle – <http://mdl.lcg.tpu.ru:82/>, а также используя рекомендованную учебную литературу и материалы (курс лекций и методические указания к лабораторной работе), выложенные на сайте кафедры.

Раздел 5. Обработка металлов резанием

Сущность обработки металлов резанием (ОМР). Движения резания. Схемы обработки резанием. Режим резания. Геометрия режущего инструмента.

Физические основы процесса резания. Виды стружки. Теплота резания. Отвод тепла и удаление стружки. Смазочно-охлаждающие жидкости. Износ и стойкость инструмента. Современные инструментальные материалы.

Точность изготовления деталей и качество обработанной поверхности.

Классификация металлорежущих станков.

Обработка заготовок на станках токарной группы, схемы операций, инструмент и приспособления. Обработка отверстий на сверлильных станках. Обработка заготовок на фрезерных станках. Стругание и долбление. Обработка заготовок на шлифовальных станках. Абразивный инструмент.

Методы отделочной обработки резанием и пластическим деформированием.

Технологические возможности электрофизических и электрохимических методов обработки материалов.

Лабораторная работа 5. Основы обработки металлов резанием.

Лабораторная работа 6. Основные операции токарной обработки.

Лабораторная работа 7. Операции обработки на фрезерных станках.

Лабораторная работа 8. Операции обработки на строгальных станках.

Цикл лабораторных работ, посвящённых обработке металлов резанием, даёт представление об устройстве металлорежущих станков; знакомит с инструментами и приспособлениями, применяемыми при работе на станках; студенты осваивают приёмы работы на токарных, фрезерных, строгальных, сверлильных станках, знакомятся с основами техники безопасности.

Целью работы является изучение технологических процессов обработки деталей машин на металлорежущих станках.

Самостоятельная работа студентов: Самостоятельно студенты расширяют и углубляют знания по тематике дисциплины, получаемые на лекционных и лабораторных занятиях, в образовательной среде Moodle – <http://mdl.lcg.tpu.ru:82/>, а также используя рекомендованную учебную литературу и материалы (курс лекций и методические указания к лабораторным работам), выложенные на сайте кафедры.

Раздел 6. Классификация и структура материалов

Лекционные занятия: Предмет материаловедения. Взаимосвязь между совершенствованием материалов и развитием технологии. Классификация конструкционных материалов. Типы химической связи в твёрдых телах. Свойства металлов. Атомно-кристаллическое строение металлов. Дефекты кристаллического строения, их влияние на физико-механические свойства.

Самостоятельная работа студентов: Самостоятельно студенты расширяют и углубляют знания по тематике дисциплины, получаемые на лекционных занятиях, в образовательной среде Moodle – <http://mdl.lcg.tpu.ru:82/>, а также используя рекомендованную учебную литературу и материалы, выложенные на сайте кафедры.

Раздел 7. Механические свойства металлов. Упрочнение металлов

Лекционные занятия: Прочность; пластичность; твёрдость; ударная вязкость; сопротивление усталости и ползучести; хладноломкость. Теоретическая и практическая прочность металлов. Способы упрочнения металлов: деформационное упрочнение, упрочнение твёрдым раствором, упрочнение дисперсными частицами второй фазы, упрочнение границами зерен.

Лабораторная работа №9. «Определение твёрдости».

Работа даёт представление об устройстве твердомеров и способах измерения твёрдости, показывает взаимосвязь между твёрдостью и прочностными характеристиками; студенты получают практические навыки опреде-

ления твёрдости различными методами, оценивают зависимость твёрдости от состава и обработки материала.

Целью работы является обучение студентов различным методам измерения твёрдости металлов и сплавов.

Самостоятельная работа студентов: Самостоятельно студенты расширяют и углубляют знания по тематике дисциплины, получаемые на лекционных и лабораторных занятиях, в образовательной среде Moodle – <http://mdl.lcg.tpu.ru:82/>, а также используя рекомендованную учебную литературу и материалы (курс лекций и методические указания к лабораторной работе), выложенные на сайте кафедры.

Раздел 8. Деформация и разрушение металлов

Лекционные занятия: Напряжение и деформация. Упругая деформация. Пластическая деформация моно- и поликристаллов. Механизм пластической деформации. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлов (наклеп). Разрушение металлов. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла: Возврат и рекристаллизация. Холодная и горячая деформация.

Лабораторная работа №10. «Пластическая деформация, наклеп и рекристаллизация».

Работа даёт представление о формировании структуры металлов в процессе пластической деформации, показывает взаимосвязь между степенью деформации и механическими характеристиками; студенты обучаются практическим навыкам групповой исследовательской работы: получают данные, строят графические зависимости, интерпретируют результаты.

Целью работы является изучение зависимости между условиями пластической деформации, получаемой структурой и свойствами, а также изменения свойств деформированного металла при нагреве.

Самостоятельная работа студентов: Самостоятельно студенты расширяют и углубляют знания по тематике дисциплины, получаемые на лекционных и лабораторных занятиях, в образовательной среде Moodle – <http://mdl.lcg.tpu.ru:82/>, а также используя рекомендованную учебную литературу и материалы (курс лекций и методические указания к лабораторной работе), выложенные на сайте кафедры.

Раздел 9. Формирование структуры металлов при кристаллизации

Лекционные занятия: Сущность и закономерности процесса кристаллизации металлов. Образование и рост кристаллических зародышей. Факторы, влияющие на процесс кристаллизации. Величина и форма зерна. Строение металлического слитка.

Лабораторная работа №11: «Кристаллизация. Её влияние на структуру и свойства металла».

Работа даёт представление о формировании структуры металлов в процессе кристаллизации, позволяет оценить форму и размеры кристаллов, виды

изломов отливок; студенты получают практические навыки в определении ударной вязкости – одной из важнейших механических характеристик.

Целью работы является изучение механизма и кинетики процесса кристаллизации, а также влияния различных факторов на структуру и свойства литого металла.

Самостоятельная работа студентов: Самостоятельно студенты расширяют и углубляют знания по тематике дисциплины, получаемые на лекционных и лабораторных занятиях, в образовательной среде Moodle – <http://mdl.lcg.tpu.ru:82/>, а также используя рекомендованную учебную литературу и материалы (курс лекций и методические указания к лабораторной работе), выложенные на сайте кафедры.

Раздел 10. Структура и свойства сплавов. Диаграммы состояния

Лекционные занятия: Понятие о сплавах. Система, компонент, фаза. Виды взаимодействия компонентов в сплавах. Диаграммы состояния двойных сплавов: построение и анализ. Диаграммы состояния сплавов с полной нерастворимостью компонентов, с полной растворимостью компонентов, с ограниченной растворимостью компонентов, с образованием химического соединения между компонентами. Связь между типом диаграммы и свойствами сплава.

Практическая работа: «Диаграммы состояния и термическая обработка сплавов».

Работа даёт представление о типах диаграмм состояния сплавов, учит анализировать отображённые на диаграмме данные, давать оценку свойствам сплавов; студенты получают практические навыки в определении состава сплавов, состава и количества фаз.

Целью работы является изучение и анализ диаграмм состояния сплавов.

Самостоятельная работа студентов: Самостоятельно студенты расширяют и углубляют знания по тематике дисциплины, получаемые на лекционных и лабораторных занятиях, в образовательной среде Moodle – <http://mdl.lcg.tpu.ru:82/>, а также используя рекомендованную учебную литературу и материалы (курс лекций и методические указания к практической работе), выложенные на сайте кафедры.

Раздел 11. Железо и его сплавы

Лекционные занятия: Диаграмма состояния «железо–цементит». Компоненты, фазы и структурные составляющие сплавов, их характеристики, условия образования и свойства. Фазовые превращения в сплавах железа с углеродом. Классификация сталей и белых чугунов по структуре.

Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Классификация и маркировка углеродистых сталей. Группы сталей по назначению.

Виды, свойства и назначение чугунов. Маркировка чугунов.

Лабораторная работа №12. «Микроструктура углеродистых сталей».

Лабораторная работа №13. «Структура, свойства и применение чугунов».

Лабораторные работы дают представление о равновесных фазах и структурах в сталях и чугунах; студенты получают практические навыки металлографического анализа и определения содержания углерода в сталях по микроструктуре, учатся основам выбора материала для конкретных изделий.

Целью работ является изучение строения, свойств и маркировки сталей и чугунов, а также знакомство с основами выбора материала.

Самостоятельная работа студентов: Самостоятельно студенты расширяют и углубляют знания по тематике дисциплины, получаемые на лекционных и лабораторных занятиях, в образовательной среде Moodle – <http://mdl.lcg.tpu.ru:82/>, а также используя рекомендованную учебную литературу и материалы (курс лекций и методические указания к лабораторным работам), выложенные на сайте кафедры.

Раздел 12. Термическая обработка стали

Лекционные занятия. Превращения в стали при нагреве и охлаждении. Диаграмма изотермического распада переохлаждённого аустенита. Перлитное превращение. Мартенситное превращение. Строение и свойства продуктов превращений.

Виды термической обработки стали: отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Способы поверхностного упрочнения: поверхностная закалка, химико-термическая обработка.

Лабораторная работа №14. «Термическая обработка углеродистых сталей».

Лабораторная работа даёт представление об операциях термической обработки сталей; студенты получают практические навыки выполнения закалки и отпуска, выбора режима термообработки, контроля результатов проведённой термообработки.

Целью работы является изучение видов термической обработки сталей, знакомство с упрочнением за счёт твёрдого раствора, с основами назначения режимов закалки и отпуска; кроме того, студенты обучаются практическим навыкам групповой исследовательской работы: получают данные, строят графические зависимости, интерпретируют результаты.

Самостоятельная работа студентов: Самостоятельно студенты расширяют и углубляют знания по тематике дисциплины, получаемые на лекционных и лабораторных занятиях, в образовательной среде Moodle – <http://mdl.lcg.tpu.ru:82/>, а также используя рекомендованную учебную литературу и материалы (курс лекций и методические указания к лабораторным работам), выложенные на сайте кафедры.

Раздел 13. Металлические конструкционные материалы

Лекционные занятия. Легированные стали, конструкционные и инструментальные. Коррозионно-стойкие и жаростойкие стали и сплавы. Жа-

ропрочные стали перлитного, мартенситного и мартенсито-ферритного классов. Ползучесть и критерии жаропрочности.

Цветные металлы и их сплавы. Титан и его сплавы. Алюминий и его сплавы, деформируемые и литейные. Термическая обработка алюминиевых сплавов. Медь и ее сплавы. Латунни и бронзы, их свойства, маркировка и применение. Антифрикционные сплавы.

Лабораторная работа №15. «Термическая обработка алюминиевых сплавов».

Работа даёт представление об операциях термической обработки сплавов алюминия; студенты получают практические навыки выполнения закалки и старения, выбора режима термообработки, контроля результатов проведенной термообработки.

Целью работы является изучение термической обработки сплавов цветных металлов, знакомство с упрочнением дисперсными частицами; кроме того, студенты обучаются практическим навыкам групповой исследовательской работы: получают данные, строят графические зависимости, интерпретируют результаты.

Самостоятельная работа студентов: Самостоятельно студенты расширяют и углубляют знания по тематике дисциплины, получаемые на лекционных и лабораторных занятиях, в образовательной среде Moodle – <http://mdl.lcg.tpu.ru:82/>, а также используя рекомендованную учебную литературу и материалы (курс лекций и методические указания к лабораторной работе), выложенные на сайте кафедры.

Раздел 14. Неметаллические и композиционные конструкционные материалы

Лекционные занятия. Пластмассы. Классификация полимерных материалов. Термопластичные и терморезистивные полимерные материалы, их структура и свойства.

Керамика. Стекла. Графит как жаропрочный материал. Композиционные материалы. Понятие о наноматериалах.

Самостоятельная работа студентов: Самостоятельно студенты расширяют и углубляют знания по тематике дисциплины, получаемые на лекционных и лабораторных занятиях, в образовательной среде Moodle – <http://mdl.lcg.tpu.ru:82/>, а также используя рекомендованную учебную литературу и материалы, выложенные на сайте кафедры.

5. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

5.1 Виды и формы самостоятельной работы

Текущая и опережающая СРС, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений заключается в:

- работе с лекционным материалом, поиске литературы и электронных источников информации по заданной теме;

- выполнении домашних заданий;
- опережающей самостоятельной работе;
- изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовке к лабораторным работам, что включает изучение теоретического материала и написание отчёта;
- подготовке к рубежному контролю и к экзамену.

5.1.1 Пример тем, выносимых на самостоятельную проработку:

- листовая штамповка;
- специальные виды литья (*с направленной кристаллизацией и с обжатием металла в процессе кристаллизации*);
- виды сварки давлением (*ультразвуковая, холодная, сварка трением*);
- получение монокристаллов и аморфных металлов;
- химико-термическая обработка стали;
- жаропрочные керамические материалы.

5.2 Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР) направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов и заключается в:

- поиске, анализе, структурировании и презентации информации по определенной теме;
- исследовательской работе и участии в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

5.3 Контроль самостоятельной работы

Вопросы по темам, выносимым на самостоятельную проработку, обязательно включаются в материалы рубежного и итогового контроля.

Индивидуальные задания оцениваются студентами и преподавателем в часы обязательных консультаций.

6. Средства текущей и промежуточной оценки освоения качества дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
Входной контроль перед лабораторными работами	РД1; РД2; РД3; РД4; РД5; РД6; РД7; РД8; РД13; РД18; РД20
Защита лабораторных работ	РД1; РД2; РД3; РД4; РД5; РД6; РД7; РД8; РД9; РД11; РД12; РД13; РД14; РД15; РД16; РД17; РД18; РД19; РД20
Текущий контроль во время теоретических занятий	РД1; РД2; РД3; РД4; РД5; РД6; РД7; РД8; РД9; РД18; РД20

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
Рубежный контроль знаний	РД1; РД2; РД3; РД4; РД5; РД6; РД7; РД8; РД9; РД11; РД12; РД13; РД14; РД15; РД16; РД18; РД19; РД20
Вопросы, выносимые на экзамен (зачёт)	РД1; РД2; РД3; РД4; РД5; РД6; РД7; РД8; РД9; РД11; РД12; РД13; РД14; РД15; РД16; РД18; РД19; РД20

6.1 Примеры контролируемых материалов

По входному контролю перед лабораторной работой

1. В чем принципиальная разница между деформацией на молоте и на прессе?
 - 1) У молота рабочее тело – газ, а у прессы – жидкость.
 - 2) Во времени приложения нагрузки.
 - 3) В величине поковок.
 - 4) Пресс – более мощная установка, чем молот.

2. Какой величиной ограничено вторичное напряжение сварочного трансформатора?

1) 36 В.	3) 220 В.
2) 60–80 В.	4) 12 В.

3. Какими способами можно изменить величину зерна кристаллизующегося металла?
 - 1) Изменением величины перегрева расплавленного металла.
 - 2) Изменением скорости охлаждения за счет теплопроводности формы.
 - 3) Величина зерна зависит от природы кристаллизующегося металла.
 - 4) Для различных металлов и сплавов способы измельчения зерна различны.

4. От чего зависит закаляемость стали?
 - 1) От температуры нагрева.
 - 2) От содержания легирующих элементов в стали.
 - 3) От содержания углерода в твердом растворе.
 - 4) От скорости охлаждения в процессе закалки.

По рубежному контролю знаний

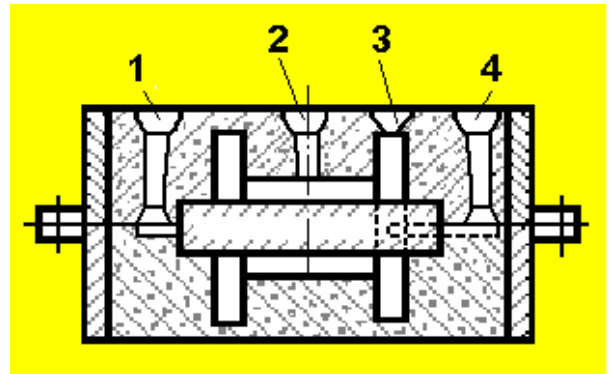
Вариант № ...

1. В каком периоде плавки стали удаляется лишний углерод?

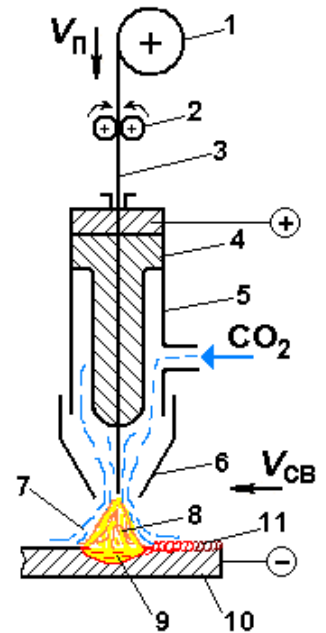
1) Во время плавления шихты.	3) Во время раскисления.
2) Во время «кипения» ванны.	4) Во время легирования.

2. Как правильно должен быть подведён металл в полость формы? Поясните ответ.

- 1) Через литниковую систему 1.
- 2) Через литниковую систему 2.
- 3) Через литниковую систему 3.
- 4) Через литниковую систему 4.

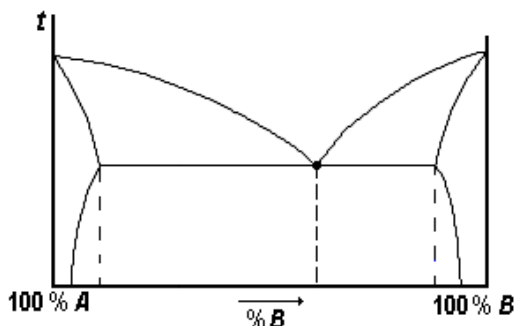


3. Какой способ сварки изображен на рисунке? Назовите обозначенные на рисунке позиции. Укажите особенности и области применения этого способа сварки.



Вариант № ...

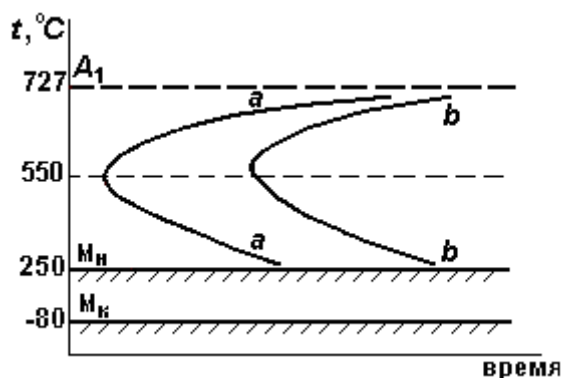
1. Сплавы с такой диаграммой состояния *можно/нельзя* подвергать упрочняющей термообработке, потому что...



2. В структуре перлитной жаропрочной стали недопустимо (*отметить все дефекты*) ...

- | | |
|----------------------|---------------------------------|
| 1) появление графита | 3) зернистый перлит |
| 2) рост карбидов | 4) рост зерна твердого раствора |

3. Покажите на диаграмме изотермического распада аустенита кривые охлаждения для получения мартенсита и перлита. Поясните ответ.



Примеры экзаменационных билетов

Билет № 1

1. Движущая сила и механизм самопроизвольной кристаллизации.
2. Жаропрочные стали.
3. Структура металлургического производства.
4. Параметры режима резания.

Билет № 2

1. Особенности кристаллического строения металлов.
2. Какая из этих сталей должна быть тверже в закалённом состоянии: сталь **50**, сталь **У12** или сталь **20**?
3. Что такое машиностроительный профиль? Профили, получаемые прессованием.
4. Схема процесса ручной дуговой сварки.

7. Рейтинг качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации студентов осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

– текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала и результатов практической деятельности) производится в течение семестра (оценивается в баллах, максимальная сумма 60 баллов); к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов;

– промежуточная аттестация (экзамен, зачет) производится в конце семестра (оценивается в баллах, максимальная сумма 40 баллов); на экзамене (зачете) студент должен набрать не менее 22 баллов.

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

основная литература:

- Егоров Ю.П., Лозинский Ю.М., Роот Р.В., Хворова И.А. Материаловедение: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010.
- Технологические процессы машиностроительного производства: учебное пособие в 2 ч. / К.Г. Герасимович и др. – Томск: Изд-во ТПУ, 2004.
- Хворова И.А. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2011.
- Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: учебник для студентов машиностроительных специальностей ВУЗов. – М.: Машиностроение, 2009.
- Технология конструкционных материалов : учебник для вузов / Под ред. А.М. Дальского. – 6-е изд., испр. и доп.. – Москва: Машиностроение, 2005.

дополнительная литература:

- Арзамасов Б.И., Сидорин И.И. и др. Материаловедение: учебник для высших технических учебных заведений. – М.: Машиностроение, 2008.
- Материаловедение и технология металлов: учебник для студентов машиностроительных специальностей ВУЗов / Под ред. Г.П. Фетисова. – Москва: Высшая школа, 2014.
- Технологические процессы машиностроительного производства: учебное пособие для вузов / В.А. Кузнецов и др. – Москва: Форум, 2010.

программное обеспечение и Internet-ресурсы:

- <http://mdl.lcg.tpu.ru:82/> – информационно-образовательная среда дистанционного обучения Moodle;
- <http://techlibrary.ru/> – портал, содержащий научно-техническую литературу, в том числе все основные учебники по материаловедению;
- <http://www.materialscience.ru/subjects/materialovedenie/knigi/> – электронная библиотека по материаловедению;
- <http://www.naukaspb.ru/spravochniki/Demo%20Metall/predisl.htm> – электронный справочник по металлическим конструкционным материалам;
- <http://elibrary.ru> – научно-электронная библиотека eLibrary.ru.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении основных разделов дисциплины используется мультимедийные технологии с применением современных информационно-технических средств лекционной аудитории 225 корпуса 16Б.

При изучении основных разделов дисциплины и выполнении лабораторных работ студенты используют машины и оборудование для обработки резанием и сварки, получения поковок и отливок, оборудование для механических испытаний, оптические микроскопы, в том числе с системой визуализации. Термические печи с приборами регулирования температуры применяются для нагрева заготовок и плавления металла. Компьютеры используются для проведения рубежного контроля и подготовки методических материалов. Сложное и дорогостоящее оборудование используется для демонстрации возможностей современных технологических процессов и различных видов анализа.

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Корпус, ауд., количество установок
1.	Станок токарно-винторезный	1 шт.
2.	Станок поперечно-строгальный	3 шт.
3.	Станок вертикально-фрезерный	1 шт.
4.	Станок горизонтально-фрезерный	5 шт.
5.	Станок вертикально-сверлильный	2 шт.
6.	Станок плоскошлифовальный	1 шт.
7.	Фрезерное устройство FZ-25E	1 шт.
8.	Станок ленточнопильный Pegas 140	2 шт.
9.	Станок заточной Oregon	2 шт.
10.	Шлифовально-полировальный станок «Нерис»	3 шт.
11.	Молот пневматический ковочный МА4129	1 шт.
12.	Трансформатор сварочный	2 шт.
13.	Машина для точечной электроконтактной сварки	1 шт.
14.	Машина для стыковой электроконтактной сварки	1 шт.
15.	Закально-плавильная высокочастотная установка ВУГ 2-100	1 шт.
16.	Учебно-исследовательский комплекс для создания моделей быстрого прототипирования и отливки изделий методом вакуумно-пленочной формовки	1 шт.
17.	Маятниковый копер	2 шт.
18.	Электropечи камерные лабораторные	14 шт.
19.	Инфракрасный пирометр ТРТ-90 (Швеция)	1 шт.
20.	Компьютеры IBM	14 шт.
21.	Твердомеры Бринелля ТШ-2, Роквелла ТК-2 и Виккерса	11 шт.

22.	Микротвердомеры ПМТ-3, DuraScan	2 шт.
23.	Испытательная машина МИРИ-100К	1 шт.
24.	Микроскопы биологические	5 шт.
25.	Микроскопы металлографические Obzerver A1m, Axiovert 40 MAT, МИМ-7, МИМ-8	9 шт.
26.	Металлографический инвертированный микроскоп ЛабоМет-И	5 шт.
27.	Микроскопный комплекс на базе ЛабоМет-И с системой визуализации	1 шт.
28.	Дифрактометр рентгеновский ДРОН-2	1 шт.
29.	Растровый электронный микроскоп РЭМ-200	1 шт.
30.	Опτικο-эмиссионный спектрометр РМІ-Master	1 шт.
31.	Цифровой фотоаппарат MDS-1500 (фирма Mustec)	3 шт.

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению 13.03.03 «Энергетическое машиностроение» и профилю подготовки «Котлы, камеры сгорания и парогенераторы АЭС».

Программа одобрена на заседании кафедры материаловедения и технологии металлов

(протокол № 3 от «3» сентября 2015 г.).

Автор: _____ Багинский А.Г.

Рецензент: _____ Хворова И.А.