

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им.П.О.Сухого

_____ О.Д.Асенчик

(подпись)

_____ 28.06. _____ 2019

(дата утверждения)

Регистрационный № УД - 31-25 /уч

**ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ
ИЗ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:

1-36 07 02 «Производство из изделий на основе трехмерных технологий»

2019

Учебная программа разработана на основе образовательных стандартов высшего образования: ОСВО 1-36 07 02–2019 и учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»: по спец. 1-36 07 02 «Производство из изделий на основе трехмерных технологий»

I 36-1-04/уч. 06.02.2019; I 36-1-15/уч. 06.02.2019

СОСТАВИТЕЛЬ:

Степанкин И.Н. заведующий кафедрой «Материаловедение в машиностроении» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого».

РЕЦЕНЗЕНТ

А.А.Сотский главный технолог открытого акционерного общества «СтанкоГомель».

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Материаловедение в машиностроении» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 4 от 19.04.2019 г.);

Научно-методическим советом механико-технологического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 6 от 21.05.2019 г.); УД 054-4/уч.

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 6 от 26.06.2019 г.).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Формообразование изделий из конструкционных материалов изучает процессы получения высококачественных металлических, неметаллических и композиционных материалов в совокупности и используемыми в машиностроении технологическими процессами.

При изучении данной дисциплины решаются основные задачи технологической подготовки инженеров, работающих в области проектирования и изготовления деталей машин с заданным комплексом характеристик.

Студентам предлагаются современные теоретические знания и практические навыки по современным процессам повышения качества конструкционных материалов, порошковой металлургии, прогрессивным методам литья, обработке металлов давлением, сварке, пайке, металлизации, обработке резанием и созданию пространственных деталей методами композиционного формообразования, а также возможным путям сокращения расхода конструкционных материалов и снижения трудоемкости при изготовлении деталей машин. Это позволяет им в последующей инженерной практике более полно использовать технологические знания при проектировании, изготовлении и эксплуатации машин и механизмов, осуществлять обоснованный выбор более рациональной технологической схемы изготовления деталей машин с учетом требований предъявляемых к их последующей эксплуатации, а также конъюнктурным соображениям маркетинговой политики предприятия.

Главным направлением современного развития машиностроения является коренное улучшение качества продукции и снижение ее материалоемкости, внедрение технологических процессов определяющих функциональное строение деталей машин, а также внедрение прогрессивных безотходных технологических процессов, в том числе на основе рециклинга материалов.

В результате изучения дисциплины выпускник должен:

знать:

- сущность способов базовых технологических методов получения заготовок литьем, обработкой давлением, порошковой металлургией, сваркой, механической обработкой резанием, формованием препрегов и другими методами;

- технологические возможности методов, их назначение, достоинства и недостатки, области применения;

- экономическую целесообразность использования различных технологических способов и методов формообразования и обработки заготовок и деталей;

- принципиальные схемы работы технологического оборудования (станков, машин, автоматов и т.д.), инструментов, приспособлений и оснастки, их назначение и область применения;

уметь:

- правильно выбрать и обосновать рациональную совокупность методов формообразования и обработки заготовок и деталей машин;

- разрабатывать, исходя из материала и формы детали, наиболее технологичную форму заготовки;
- составлять технологический процесс обработки заданной заготовки или готовой детали с целью обеспечения требуемых технологических и эксплуатационных свойств;
- оценивать технико-экономическую эффективность выбранного технологического процесса;
- владеть:*
 - методами выбора заготовки детали с учетом ее назначения, формы и материала;
 - информацией о возможностях различных методов механической обработки деталей машин;
 - владеть информацией о схемах работы различного вида технологического оборудования в машиностроении;
 - методами получения заготовок для деталей машин и их механической обработкой различными инструментами и оборудованием;
 - методами механической обработки заготовок и деталей;
 - технологическими возможностями инструмента, оснастки и приспособлений при обработке деталей;
 - методологией оценки технико-экономической эффективности выбранного технологического процесса;
 - методами анализа свойств материалов;
 - навыками выбора технологического оборудования для получения заготовок и деталей;
 - способами и методами оценки экономической целесообразности использования различных технологических способов и методов формообразования и обработки заготовок и деталей;
 - базовыми технологическими методами получения заготовок литьем, обработкой давлением, порошковой металлургией, сваркой, механической обработкой резанием, формованием препрегов и другими методами; основными методами и режимами обработки, обеспечивающими требуемые эксплуатационные свойства;
 - методами работы с оборудованием для анализа характеристик материалов;
 - практикой применения различных материалов;
 - способами рационального выбора и обоснование методов формообразования и обработки заготовок и деталей машин.

Изучение дисциплины должно обеспечить у студента формирование следующих компетенций:

Специализированные

СК-16 Знать основные технологические процессы формообразования изделий конструкционного назначения, теоретические основы протекающих процессов, методы расчета технологических параметров процессов.

Профессиональные:

-ПК-2. Анализировать и объективно оценивать достижения науки в области современных материалов, разработки, производства и применения (эксплуатации) изделий, перспективы и направления развития.

-ПК-6. Организовывать и проводить экспериментальные исследования материалов, изделий, технологических процессов и элементов технологического оборудования по профилю специальности, анализировать и обрабатывать результаты исследований.

-ПК-16. Проводить опытно-технологические работы при освоении новых трехмерных технологий, опытно-промышленную проверку новых изделий и элементов технологического оборудования, изготовление и испытания опытных образцов и опытных партий изделий, оформлять документацию о результатах опытно-технологических работ и испытаний опытных образцов материалов и (партий) изделий.

Общее количество часов и распределение аудиторного времени на дневной форме обучения 300 часов. Трудоемкость дисциплины 6 зачетных единиц.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам

	Дневная форма обучения (набор 2018 г.)	Дневная форма обучения (набор 2019 г.)	
Курс	2	2	
Семестр	3,4	3,4	
Лекции (часов)	68	51	34
Лабораторные занятия (часов)	68	34	34
Всего аудиторных (часов)	136	85	68
Формы текущей аттестации по учебной дисциплине			
Экзамен (семестр)	4	-	4
Зачет (семестр)	3	3	-

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Набор 2018 года

Раздел 1. Геометрические параметры поверхностных слоев изделий конструкционного назначения***Тема 1.1. Шероховатость поверхности изделий и её связь с технологией обработки***

Классификация геометрических характеристик, определяющих профиль наружного слоя детали. Основные параметры шероховатости поверхности. Порядок методика определения среднего арифметического отклонения профиля, высоты неровностей профиля по десяти точкам и наибольшей высоты неровностей профиля. Структура обозначения шероховатости поверхности. Обозначение шероховатости в соответствии с требованиями ЕСКД ГОСТ 2.309-73 на чертежах деталей. Связь между технологическими способами обработки и достигаемым значением шероховатости поверхностного слоя.

Раздел 2. Технология литейного производства***Тема 2.1. Общая характеристика литейного производства***

Физические основы производства отливок. Общая характеристика литейного производства. Современное состояние, место, значение и перспективы литейного производства. Классификация способов литья. Теоретические основы литья.

Тема 2.2. Литейные свойства сплавов

Жидкотекучесть и усадка литейных сплавов, методы изменения данных свойств с помощью технологических приемов. Влияние типа сплава и диаграммы его состояния на основные литейные свойства сплавов. Газонасыщение и газовыделение литейных сплавов. Склонность к образованию ликвации, а также горячих и холодных трещин.

Тема 2.3. Литье в песчано-глинистые формы

Технологическая схема, модельный комплект, разработка чертежа отливки. Формовочные и стержневые смеси. Виды связующих компонентов для смесей. Свойства смесей. Принципы регенерации формовочных и стержневых смесей. Литниковая система. Технология ручной формовки. Изготовление стержней, сборка и заливка формы. Выбивка, обрубка и очистка отливок. Техничко-экономическая характеристика литейного производства и область применения.

Тема 2.4. Технология формовки прессованием

Формовка шаблонами. Формовка в стержнях. Вакуумно-пленочная формовка. Распределение плотности формовочной смеси по сечению формы. Уплотнение литейных форм прессованием. Уплотнение многоплунжерной головкой. Уплотнение решеткой. Уплотнение роторными головками. Уплотнение лопастной головкой. Текучесть формовочных смесей для уплотнения прессованием. Область применения прессования.

Тема 2.5. Динамические методы уплотнения формовочных смесей

Уплотнение встряхиванием. Гравитационное уплотнение. Вибро-прес-совое и пресово-ударное уплотнение. Скоростное ударное прессование. Импульсное уплотнение. Пескодудное уплотнение. Уплотнение пескометом.

Тема 2.6. Разработка технологического процесса изготовления отливок в песчано-глинистых формах.

Выбор положения отливки в форме и линии разъема формы. Назначение припусков и напусков. Разработка чертежа отливки. Выбор материала модельного комплекта и разработка чертежа отливки. Разработка конструкции стержней и стержневых ящиков. Расчет параметров модельной плиты и литниковой системы. Разработка чертежей модельной плиты и формы в сборе. Выбор режимов нагрева металла перед заливкой в литейную форму.

Тема 2.7. Специальные способы литья

Технико-экономическая характеристика и область применения специальных способов литья. Литье в оболочковые формы, литье по выплавляемым моделям, литье в кокиль, центробежное литье, литье под давлением, литье под регулируемым давлением, непрерывное литье. Литье по газифицируемым (выжигаемым) моделям. Литье намораживанием. Непрерывное литье.

Тема 2.8. Материалы литейной технологической оснастки и методы изготовления трехмерных модельных комплектов. Аддитивные технологии в литейном производстве.

Изготовление модельного комплекта для ручной и машинной формовок песчано-глинистых форм. Изготовление модельного комплекта из вспененных полимерных материалов методами механической обработки. Изготовление модельных комплектов методами трехмерной печати для литья по выплавляемым и выжигаемым моделям. Изготовление восковых моделей методами фотополимерной печати для литья по выплавляемым моделям. Изготовление модельного комплекта из выжигаемых пластиков.

Тема 2.9. Технологические особенности изготовления отливок из различных литейных сплавов

Изготовление отливок из различных сплавов. Изготовление отливок из чугуна. Виды чугунов и литейные свойства чугунов. Изготовление отливок из стали. Литейные стали, их эксплуатационные и литейные свойства. Плавка стали и особенности изготовления стальных отливок. Изготовление отливок из сплавов алюминия, магния, меди и титана.

Тема 2.10. Технологичность конструкций литых деталей и контроль качества отливок

Технологичность конструкций литых деталей. Конструирование литых деталей с учетом литейных свойств сплавов. Разработка внешней поверхности и внутренних полостей отливки. Технический контроль в литейном производстве и его задачи. Дефекты в отливках, методы их обнаружения и устранения.

Тема 2.11. Термическая обработка отливок

Структура отливок черных и цветных металлов. Влияние режима охлаждения металла на структурообразование и градиент свойств по сечению отливок. Виды и цели термической обработки отливок.

Раздел 3. Технология обработки металлов давлением

Тема 3.1. Общая характеристика обработки материалов давлением. Физико-механические основы обработки материалов давлением

Физико-механические основы обработки материалов давлением (ОМД). Сущность ОМД и виды. Понятие о пластической деформации и ее влияние на структуру и свойства металлов и неметаллических материалов. Механизмы пластической деформации металлических материалов.

Тема 3.2. Влияние нагрева на технологические режимы обработки давлением, свойства и структуру, приобретаемые материалами в результате пластической деформации.

Влияние нагрева на структуру и свойства металла в процессе обработки давлением. Процессы рекристаллизации и перекристаллизации. Особенности структурных превращений приводящие к образованию перегрева и пережога. Влияние химического состава металла на механизм роста зерна при нагреве. Дефекты нагрева – перегрев и пережог. Режим нагрева. Нагревательные устройства камерного типа. Высокоэффективные способы нагрева заготовок за счет генерации тепла в материале.

Тема 3.3. Прокатка, волочение, прессование

Получение машиностроительных профилей. Прокатка, сущность процесса. Виды, оборудование, инструмент, технология, продукция. Прессование. Сущность процесса, оборудование, инструмент, продукция. Волочение. Малоотходные процессы ОМД. Производство гнутых профилей.

Тема 3.4. Свободная ковка

Сущность процессаковки, основные операции, оборудование и инструмент. Технологическая разработка процесса: чертеж поковки, выбор заготовки, оборудования, последователь операций. Технологические особенностиковки и требования к деталям. Техничко-экономические характеристики и область примененияковки.

Тема 3.5. Горячая объемная штамповка (ГОШ)

Сущность процесса ГОШ, способы получения заготовки, проектирование получения заготовки, проектирование поковки, оборудование для ГОШ, специальные процессы получения заготовок.

Тема 3.6. Холодная объемная и листовая штамповка (ХОШ)

Сущность процесса и виды ХОШ. Холодная листовая штамповка, сущность операции листовой штамповки, заготовки, оборудование и инструмент. Упрощенные способы обработки листового материала.

Раздел 4. Технология сварочного производства

Тема 4.1. Общая характеристика сварочного производства. Физические основы получения сварного соединения

Общая характеристика сварки, ее место, назначение, перспективы и

классификация. Физическая сущность сварки. Тепловые и электрические свойства. Сварочные дуги, источники питания. Кристаллизация сварочной ванны. Сварочные деформации и напряжения. Структура и свойства металла в зоне термического влияния сварного шва.

Тема 4.2. Дуговые способы термического класса сварки

Ручная дуговая сварка (РДС). Схема процесса сварки, материалы, оборудование, режимы РДС и виды швов. Сварка под слоем флюса. Сущность, схема, материалы, оборудование. Сварка в среде защитных газов. Аргонодуговая сварка. Схема, материалы, оборудование. Сварка в среде углекислого газа, схема, материалы, оборудование, металлургические особенности.

Тема 4.3. Не дуговые способы термического класса сварки

Электрошлаковая сварка. Схема процесса, материалы, технология, оборудование. Плазменная сварка. Схема, материалы, оборудование, технология. Сварка электронным лучом в вакууме. Схема, особенности сварного соединения, оборудование. Газовая сварка. Схема процесса. Строение пламени, материалы, оборудование, технология. Резка металла: воздушно-дуговая, кислородная, плазменная.

Тема 4.4. Наплавка, металлизация, пайка.

Нанесение износостойких и жаростойких покрытий. Способы наплавки, наплавочные материалы. Напыление и металлизация. Пайка металлов и сплавов.

Тема 4.5. Термомеханический и механический классы сварки

Стыковая сварка сопротивлением и оплавлением, точечная, шовная, рельефная схемы, циклограммы, технология оборудования. Сварка аккумуляторной энергией, холодная сварка, диффузионная сварка в вакууме, ультразвуковая, сварка трением, газопрессорная сварка. Техно-экономические показатели, термомеханических и механических, классов сварки.

Тема 4.6. Технология сварки различных металлов и технологичность сварных соединений

Технология сварки различных металлов, технологические требования к конструкции сварных деталей. Свариваемость, классификация материалов по их свариваемости. Сварка стали, чугуна, цветных металлов и сплавов. Технологичность сварных соединений: понятие, выбор материала, типа шва, способы сварки, формы свариваемых элементов

Тема 4.7. Технический надзор за качеством сварных соединений

Организация технического контроля при оценке качества сварных соединений. Способы выявления дефектов. Виды дефектов и методы их устранения. Сварочные напряжения и деформации, способы их уменьшения.

Тема 4.8. Технология сварки полимерных материалов

Сварка пластмасс нагретыми газами. Технология сварки полимеров нагретым инструментом, нагретым присадочным материалом. Сварка индукционным нагревом, ультразвуковым способом, токами высокой частоты.

ты. Сварка пластмасс излучением. Сварка трением. Химическая сварка и сварка растворителями.

Раздел 5. Технология обработки материалов резанием

Тема 5.1. Общая характеристика обработки материалов резанием (ОМР). Физико-механические основы (ОМР)

Общая характеристика ОМР и ее роль и место в современном машиностроении. Классификация движений, схемы резания, элементы и геометрия резцов. Физические процессы при резании. Процессы деформации срезаемого слоя, силы действующие в процессе резания. Наростообразование и его влияние на резание: процессы при резании, влияние СОЖ на процессы резания, износ и стойкость режущего инструмента, вибрации при резании: точность и производительность обработки.

Тема 5.2. Классификация металлорежущих станков и инструментальные материалы

Металлорежущие станки и инструментальные материалы. Требования к инструментальным материалам. Характеристика различных групп инструментальных материалов. Классификация металлорежущих станков, типовые узлы, приводы и передачи элементов кинетических схем.

Тема 5.3. Обработка заготовок на токарно-винторезных станках

Основные узлы и движения токарно-винторезного станка. Обработка наружных и внутренних цилиндрических, конических и фасованных поверхностей, нарезание резьбы.

Тема 5.4. Обработка заготовок на станках сверлильно-расточной группы

Обработка заготовок на сверлильных станках. Основные узлы и движения сверлильного станка. Схемы резания при обработке различных поверхностей. Обработка заготовок на расточных станках. Основные узлы и движения горизонтально-расточного станка, координатно-расточного станка. Технологические требования к конструкции деталей, обрабатываемых на станках, сверлильно-расточной группы.

Тема 5.5. Обработка заготовок на фрезерных и зубообрабатывающих станках

Обработка заготовок на фрезерных станках. Типы фрезерных станков, основные узлы и движения горизонтальных и вертикальных фрезерных станков, схемы резания при обработке различных поверхностей. Технологические требования к конструкциям деталей, обрабатываемых на фрезерных станках. Обработка заготовок на зубообрабатывающих станках. Формообразование фасонных профилей. Режущий инструмент. Нарезание зубчатых колес на зубофрезерных, зубодолбежных, зубострогальных и зуборезных станках. Технологические требования к конструкциям зубчатых колес.

Тема 5.6. Обработка заготовок на шлифовальных станках

Обработка заготовок на шлифовальных станках. Характеристика метода шлифования, режим резания, силы резания. Основные схемы шлифования, абразивные инструменты. Износ, правка, балансировка и испытания

шлифовальных кругов. Обработка заготовок на шлифовальных и специализированных станках. Технологические требования к конструкциям обрабатываемых деталей.

Раздел 6. Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов

Тема 6.1. Электрофизическая и электрохимическая обработка

Электрофизические методы обработки. Контроль и качество, основы автоматизации производства. Отделочные методы обработки. Притирка, абразивно-жидкостная обработка, полирование, хонингование. Электрофизическая и электрохимическая обработка. Суть и характеристика методов, области применения. Обработка пластическим деформированием. Упрочняющие методы обработки. Контроль качества, основы автоматизации производства. Виды дефектов. Способы контроля УВК. Магнитографические, рентгено- и гамма-дефектоскопия. Понятие о механизации и автоматизации. Станки с программным управлением, автоматические линии, промышленные роботы, гибкие автоматизированные производства.

Раздел 7. Технология изготовления деталей из неметаллических материалов

Тема 7.1. Технология изготовления деталей из полимерных материалов

Изготовление деталей из пластмасс. Краткая характеристика полимерных материалов. Классификация и технологические свойства пластмасс. Способы формообразования деталей в вязкотекучем и вязкоэластичном состоянии из термопластов. Принципы изготовления деталей из рекастопластов.

Тема 7.2. Технология изготовления изделий из армированных композиционных материалов

Изготовление армированных деталей из пластмасс контактным формованием тканевого наполнителя. Напыление волокнисто-полимерной композиции на поверхность формы. Формование в пресс-форме. Намотка пропитанного волокна на пуансон. Получение композиционного материала методом пултрузии.

Тема 7.3. Технология изготовления резинотехнических изделий

Транспортерные ленты. Приводные ремни. Рукавные изделия. Формовые резинотехнические изделия. Автомобильные покрышки.

Раздел 8. Порошковая металлургия

Тема 8.1. Технология изготовления изделий из металлических порошков

Способы получения порошков. Традиционная технология получения изделий по схеме прессовка – спекание. Области применения порошковых изделий. Методы аддитивного производства изделий из металлических порошков.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Набор 2019 года

Раздел 1. Основы металлургического производства*Тема 1.1. Производство чугуна*

Производство чугуна и физико-химические основы производства стали. Физико-химические основы получения чугуна в доменных печах, устройство и принцип работы доменных печей, продукция доменного производства, прямое восстановление из руд железа. Физико-химические процессы получения стали.

Тема 1.2. Производство стали

Технология выплавки и способы улучшения качества стали. Кислородно-конверторный способ получения стали. Производство стали в электропечах. Внепечная обработка сталей. Разливка стали, способы улучшения качества стали. Разливка стали в изложницы, процесс кристаллизации и строение слитков. Непрерывная разливка. Вакуумирование стали. Вакуумно-дуговой переплав. Электрошлаковый переплав.

Раздел 2. Геометрические параметры поверхностных слоев изделий конструкционного назначения*Тема 2.1. Шероховатость поверхности изделий и её связь с технологией обработки*

Классификация геометрических характеристик, определяющих профиль наружного слоя детали. Основные параметры шероховатости поверхности. Порядок методика определения среднего арифметического отклонения профиля, высоты неровностей профиля по десяти точкам и наибольшей высоты а неровностей профиля. Структура обозначения шероховатости поверхности. Обозначение шероховатости в соответствии с требованиями ЕСКД ГОСТ 2.309-73 на чертежах деталей. Связь между технологическими способами обработки и достигаемым значением шероховатости поверхностного слоя.

Раздел 3. Технология литейного производства*Тема 3.1. Общая характеристика литейного производства*

Физические основы производства отливок. Общая характеристика литейного производства. Современное состояние, место, значение и перспективы литейного производства. Классификация способов литья. Теоретические основы литья.

Тема 3.2. Литейные свойства сплавов

Жидкотекучесть и усадка литейных сплавов, методы изменения данных свойств с помощью технологических приемов. Влияние типа сплава и диаграммы его состояния на основные литейные свойства сплавов. Газонасыщение и газовыделение литейных сплавов. Склонность к образованию ликвации, а также горячих и холодных трещин.

Тема 3.3. Литье в песчано-глинистые формы

Технологическая схема, модельный комплект, разработка чертежа отливки. Формовочные и стержневые смеси. Виды связующих компонентов

для смесей. Свойства смесей. Принципы регенерации формовочных и стержневых смесей. Литниковая система. Технология ручной формовки. Изготовление стержней, сборка и заливка формы. Выбивка, обрубка и очистка отливок. Техничко-экономическая характеристика литейного производства и область применения.

Тема 3.4. Технология формовки прессованием

Формовка шаблонами. Формовка в стержнях. Вакуумно-пленочная формовка. Распределение плотности формовочной смеси по сечению формы. Уплотнение литейных форм прессованием. Уплотнение многопунжерной головкой. Уплотнение решеткой. Уплотнение роторными головками. Уплотнение лопастной головкой. Текучесть формовочных смесей для уплотнения прессованием. Область применения прессования.

Тема 3.5. Динамические методы уплотнения формовочных смесей

Уплотнение встряхиванием. Гравитационное уплотнение. Вибро-прессовое и прессово-ударное уплотнение. Скоростное ударное прессование. Импульсное уплотнение. Пескодудное уплотнение. Уплотнение пескометом.

Тема 3.6. Разработка технологического процесса изготовления отливок в песчано-глинистых формах.

Выбор положения отливки в форме и линии разъема формы. Назначение припусков и напусков. Разработка чертежа отливки. Выбор материала модельного комплекта и разработка чертежа отливки. Разработка конструкции стержней и стержневых ящиков. Расчет параметров модельной плиты и литниковой системы. Разработка чертежей модельной плиты и формы в сборе. Выбор режимов нагрева металла перед заливкой в литейную форму.

Тема 3.7. Специальные способы литья

Техничко-экономическая характеристика и область применения специальных способов литья. Литье в оболочковые формы, литье по выплавляемым моделям, литье в кокиль, центробежное литье, литье под давлением, литье под регулируемым давлением, непрерывное литье. Литье по газифицируемым (выжигаемым) моделям. Литье намораживанием. Непрерывное литье.

Тема 3.8. Материалы литейной технологической оснастки и методы изготовления трехмерных модельных комплектов. Аддитивные технологии в литейном производстве.

Изготовление модельного комплекта для ручной и машинной формовок песчано-глинистых форм. Изготовление модельного комплекта из вспененных полимерных материалов методами механической обработки. Изготовление модельных комплектов методами трехмерной печати для литья по выплавляемым и выжигаемым моделям. Изготовление восковых моделей методами фотополимерной печати для литья по выплавляемым моделям. Изготовление модельного комплекта из выжигаемых пластиков.

Тема 3.9. Технологические особенности изготовления отливок из различных литейных сплавов

Изготовление отливок из различных сплавов. Изготовление отливок из чугуна. Виды чугунов и литейные свойства чугунов. Изготовление отливок из стали. Литейные стали, их эксплуатационные и литейные свойства. Плавка стали и особенности изготовления стальных отливок. Изготовление отливок из сплавов алюминия, магния, меди и титана.

Тема 3.10. Технологичность конструкций литых деталей и контроль качества отливок

Технологичность конструкций литых деталей. Конструирование литых деталей с учетом литейных свойств сплавов. Разработка внешней поверхности и внутренних полостей отливки. Технический контроль в литейном производстве и его задачи. Дефекты в отливках, методы их обнаружения и устранения.

Тема 3.11. Термическая обработка отливок

Структура отливок черных и цветных металлов. Влияние режима охлаждения металла на структурообразование и градиент свойств по сечению отливок. Виды и цели термической обработки отливок.

Раздел 4 Технология обработки металлов давлением

Тема 4.1. Общая характеристика обработки материалов давлением. Физико-механические основы обработки материалов давлением

Физико-механические основы обработки материалов давлением (ОМД). Сущность ОМД и виды. Понятие о пластической деформации и ее влияние на структуру и свойства металлов и неметаллических материалов. Механизмы пластической деформации металлических материалов.

Тема 4.2. Влияние нагрева на технологические режимы обработки давлением, свойства и структуру, приобретаемые материалами в результате пластической деформации.

Влияние нагрева на структуру и свойства металла в процессе обработки давлением. Процессы рекристаллизации и перекристаллизации. Особенности структурных превращений приводящие к образованию перегрева и пережога. Влияние химического состава металла на механизм роста зерна при нагреве. Дефекты нагрева – перегрев и пережог. Режим нагрева. Нагревательные устройства камерного типа. Высокоэффективные способы нагрева заготовок за счет генерации тепла в материале.

Тема 4.3. Прокатка, волочение, прессование

Получение машиностроительных профилей. Прокатка, сущность процесса. Виды, оборудование, инструмент, технология, продукция. Прессование. Сущность процесса, оборудование, инструмент, продукция. Волочение. Малоотходные процессы ОМД. Производство гнутых профилей.

Тема 4.4. Свободная ковка

Сущность процессаковки, основные операции, оборудование и инструмент. Технологическая разработка процесса: чертеж поковки, выбор заготовки, оборудования, последователь операций. Технологические особенностиковки и требования к деталям. Техничко-экономические характеристики и область примененияковки.

Тема 4.5. Горячая объемная штамповка (ГОШ)

Сущность процесса ГОШ, способы получения заготовки, проектирование получения заготовки, проектирование поковки, оборудование для ГОШ, специальные процессы получения заготовок.

Тема 4.6. Холодная объемная и листовая штамповка (ХОШ)

Сущность процесса и виды ХОШ. Холодная листовая штамповка, сущность операции листовой штамповки, заготовки, оборудование и инструмент. Упрощенные способы обработки листового материала.

Раздел 5. Технология сварочного производства

Тема 5.1. Общая характеристика сварочного производства. Физические основы получения сварного соединения

Общая характеристика сварки, ее место, назначение, перспективы и классификация. Физическая сущность сварки. Тепловые и электрические свойства. Сварочные дуги, источники питания. Кристаллизация сварочной ванны. Сварочные деформации и напряжения. Структура и свойства металла в зоне термического влияния сварного шва.

Тема 5.2. Дуговые способы термического класса сварки

Ручная дуговая сварка (РДС). Схема процесса сварки, материалы, оборудование, режимы РДС и виды швов. Сварка под слоем флюса. Сущность, схема, материалы, оборудование. Сварка в среде защитных газов. Аргонодуговая сварка. Схема, материалы, оборудование. Сварка в среде углекислого газа, схема, материалы, оборудование, металлургические особенности.

Тема 5.3. Не дуговые способы термического класса сварки

Электрошлаковая сварка. Схема процесса, материалы, технология, оборудование. Плазменная сварка. Схема, материалы, оборудование, технология. Сварка электронным лучом в вакууме. Схема, особенности сварного соединения, оборудование. Газовая сварка. Схема процесса. Строение пламени, материалы, оборудование, технология. Резка металла: воздушно-дуговая, кислородная, плазменная.

Тема 5.4. Наплавка, металлизация, пайка.

Нанесение износостойких и жаростойких покрытий. Способы наплавки, наплавочные материалы. Напыление и металлизация. Пайка металлов и сплавов.

Тема 5.5. Термомеханический и механический классы сварки

Стыковая сварка сопротивлением и оплавлением, точечная, шовная, рельефная схемы, циклограммы, технология оборудования. Сварка аккумулятивной энергией, холодная сварка, диффузионная сварка в вакууме, ультразвуковая, сварка трением, газопрессорная сварка. Техно-экономические показатели, термомеханических и механических, классов сварки.

Тема 5.6. Технология сварки различных металлов и технологичность сварных соединений

Технология сварки различных металлов, технологические требования

к конструкции сварных деталей. Свариваемость, классификация материалов по их свариваемости. Сварка стали, чугуна, цветных металлов и сплавов. Технологичность сварных соединений: понятие, выбор материала, типа шва, способы сварки, формы свариваемых элементов

Тема 5.7. Технический надзор за качеством сварных соединений

Организация технического контроля при оценке качества сварных соединений. Способы выявления дефектов. Виды дефектов и методы их устранения. Сварочные напряжения и деформации, способы их уменьшения.

Тема 5.8. Технология сварки полимерных материалов

Сварка пластмасс нагретыми газами. Технология сварки полимеров нагретым инструментом, нагретым присадочным материалом. Сварка индукционным нагревом, ультразвуковым способом, токами высокой частоты. Сварка пластмасс излучением. Сварка трением. Химическая сварка и сварка растворителями.

Раздел 6. Технология обработки материалов резанием

Тема 6.1. Общая характеристика обработки материалов резанием (ОМР). Физико-механические основы (ОМР)

Общая характеристика ОМР и ее роль и место в современном машиностроении. Классификация движений, схемы резания, элементы и геометрия резцов. Физические процессы при резании. Процессы деформации срезаемого слоя, силы действующие в процессе резания. Наростообразование и его влияние на резание: процессы при резании, влияние СОЖ на процессы резания, износ и стойкость режущего инструмента, вибрации при резании: точность и производительность обработки.

Тема 6.2. Классификация металлорежущих станков и инструментальные материалы

Металлорежущие станки и инструментальные материалы. Требования к инструментальным материалам. Характеристика различных групп инструментальных материалов. Классификация металлорежущих станков, типовые узлы, приводы и передачи элементов кинетических схем.

Тема 6.3. Обработка заготовок на токарно-винторезных станках

Основные узлы и движения токарно-винторезного станка. Обработка наружных и внутренних цилиндрических, конических и фасованных поверхностей, нарезание резьбы.

Тема 6.4. Обработка заготовок на станках сверлильно-расточной группы

Обработка заготовок на сверлильных станках. Основные узлы и движения сверлильного станка. Схемы резания при обработке различных поверхностей. Обработка заготовок на расточных станках. Основные узлы и движения горизонтально-расточного станка, координатно-расточного станка. Технологические требования к конструкции деталей, обрабатываемых на станках, сверлильно-расточной группы.

Тема 6.5. Обработка заготовок на фрезерных и зубообрабатывающих станках

Обработка заготовок на фрезерных станках. Типы фрезерных станков, основные узлы и движения горизонтальных и вертикальных фрезерных станков, схемы резания при обработке различных поверхностей. Технологические требования к конструкциям деталей, обрабатываемых на фрезерных станках. Обработка заготовок на зубообрабатывающих станках. Формообразование фасонных профилей. Режущий инструмент. Нарезание зубчатых колес на зубофрезерных, зубодолбежных, зубострогальных и зуборезных станках. Технологические требования к конструкциям зубчатых колес.

Тема 6.6. Обработка заготовок на шлифовальных станках

Обработка заготовок на шлифовальных станках. Характеристика метода шлифования, режим резания, силы резания. Основные схемы шлифования, абразивные инструменты. Износ, правка, балансировка и испытания шлифовальных кругов. Обработка заготовок на шлифовальных и специализированных станках. Технологические требования к конструкциям обрабатываемых деталей.

Раздел 7. Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов

Тема 7.1. Электрофизическая и электрохимическая обработка

Электрофизические методы обработки. Контроль и качество, основы автоматизации производства. Отделочные методы обработки. Притирка, абразивно-жидкостная обработка, полирование, хонингование. Электрофизическая и электрохимическая обработка. Суть и характеристика методов, области применения. Обработка пластическим деформированием. Упрочняющие методы обработки. Контроль качества, основы автоматизации производства. Виды дефектов. Способы контроля УВК. Магнитографические, рентгено- и гамма-дефектоскопия. Понятие о механизации и автоматизации. Станки с программным управлением, автоматические линии, промышленные роботы, гибкие автоматизированные производства.

Раздел 8. Технология изготовления деталей из неметаллических материалов

Тема 8.1. Технология изготовления деталей из полимерных материалов

Изготовление деталей из пластмасс. Краткая характеристика полимерных материалов. Классификация и технологические свойства пластмасс. Способы формообразования деталей в вязкотекучем и вязкоэластичном состоянии из термопластов. Принципы изготовления деталей из реактопластов.

Тема 8.2. Технология изготовления изделий из армированных композиционных материалов

Изготовление армированных деталей из пластмасс контактным формованием тканевого наполнителя. Напыление волокнисто-полимерной композиции на поверхность формы. Формование в пресс-форме. Намотка пропитанного волокна на пуансон. Получение композиционного материала методом пултрузии.

Тема 8.3. Технология изготовления резинотехнических изделий

Транспортерные ленты. Приводные ремни. Рукавные изделия. Формовые резинотехнические изделия. Автомобильные покрышки.

Раздел 9. Порошковая металлургия

Тема 9.1. Технология изготовления изделий из металлических порошков

Способы получения порошков. Традиционная технология получения изделий по схеме прессовка – спекание. Области применения порошковых изделий. Методы аддитивного производства изделий из металлических порошков.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(Дневная форма получения образования)

набор 2018 года

1-36 07 02 - «Производство изделий на основе трехмерных технологий»

Номер раздела, те	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество ча-	Форма контро-ля знаний
		лекции	практические (семинарские)	занятия	лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3 семестр								
1.	Геометрические параметры поверхностных слоев изделий конструкционного назначения							
1.1	Шероховатость поверхности изделий и её связь с технологией обработки	1						3
2.	Технология литейного производства							
2.1	Общая характеристика литейного производства.	1						
2.2	Литейные свойства сплавов	2			2			3, О, ЗЛР
2.3	Литье в песчано-глинистые формы.	2			2			3, О,ЗЛР
2.4	Технология формовки прессованием	2						3
2.5	Динамические методы уплотнения формовочных смесей	2						3
2.6	Разработка технологического процесса изготовления отливок в песчано-глинистых формах	2			4			3, О, ЗЛР
2.7	Специальные способы литья	2			4			3, О, ЗЛР
2.8	Материалы литейной технологической оснастки и методы изготовления трехмерных модельных комплектов. Аддитивные технологии в литейном производстве.	2			4			3, О, ЗЛР
2.9	Технологические особенности изготовления отливок из различных сплавов.	2			4			3, О, ЗЛР
2.10	Технологичность конструкций литых деталей и контроль качества отливок. Методы устранения дефектов в отливках.	2			4			3, О, ЗЛР
2.11	Термическая обработка отливок	2						3
3.	Технология обработки металлов давлением							
3.1	Общая характеристика обработки	2						3

	материалов давлением. Физико-механические основы обработки материалов давлением.							
3.2	Влияние нагрева на технологические режимы обработки давлением, свойства и структуру, приобретаемые материалами в результате пластической деформации.	2						3
3.3	Прокатка, волочение, прессование.	2						3
3.4	Свободная ковка	2			2			3, О, ЗЛР
3.5	Горячая объемная штамповка	2			4			3, О, ЗЛР
3.6	Холодная объемная и листовая штамповка	1			4			3, О, ЗЛР
3.7	Термическая обработка металлических поковок после обработки давлением	1						3
	Всего за 3 семестр	34			34			
4 семестр								
4.	Технология сварочного производства							
4.1	Общая характеристика сварочного производства. Физические основы получения сварного соединения.	2						Э
4.2	Дуговые способы термического класса сварки	2			4			Э, О, ЗЛР
4.3	Недуговые способы термического класса сварки	2						Э
4.4	Наплавка, металлизация, пайка	2			4			Э, О, ЗЛР
4.5	Термомеханический и механический классы сварки	2			2			Э, О, ЗЛР
4.6	Технология сварки различных металлов и технологичность сварных конструкций	2						Э
4.7	Технический надзор за качеством сварных соединений.	2			2			Э, О, ЗЛР
4.8	Технология сварки полимерных материалов	2			2			Э, О, ЗЛР
5.	Технология обработки материалов резанием							
5.1	Общая характеристика материалов резанием (ОМР). Физико-механические основы ОМР.	2						Э
5.2	Классификация металлорежущих станков и инструментальные материалы.	2			2			Э, О, ЗЛР
5.3	Обработка заготовок на токарно-винторезных станках	2			2			Э, О, ЗЛР

5.4	Обработка заготовок на станках сверлильно-расточной группы.				2			Э, О, ЗЛР
5.5	Обработка заготовок на фрезерных и зубообрабатывающих станках				2			Э, О, ЗЛР
5.6	Обработка заготовок на шлифовальных станках	2			2			Э,О,ЗЛР
6.	Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов							
6.1	Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов	2						Э
7.	Технология изготовления деталей из неметаллических материалов							
7.1	Технология изготовления деталей из полимерных материалов	2			2			Э, О, ЗЛР
7.2	Технология изготовления изделий из армированных композиционных материалов	2			2			Э, О, ЗЛР
7.3	Технология изготовления резинотехнических изделий	2			2			Э, О, ЗЛР
8.	Порошковая металлургия							
8.1	Технология изготовления изделий из металлических и неметаллических порошковых материалов	2			4			Э, О, ЗЛР
Всего 4 семестр:		34			34			

Принятые обозначения (форма контроля знаний):

О – отчет по лабораторной работе,
 ЗЛР – защита лабораторной работы,
 Э – экзамен
 Т – Тест

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(Дневная форма получения образования) **набор 2019 года**

1-36 07 02 - «Производство изделий на основе трехмерных технологий»

Номер раздела, те	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество ча-	Форма контро-ля знаний
		лекции	практические (семинарские)	занятия	лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3 семестр								
1.	Основы металлургического производства							
1.1	Производство чугуна.	2						Э
1.2	Производство стали.	2						Э
2.	Геометрические параметры поверхностных слоев изделий конструкционного назначения							
2.1	Шероховатость поверхности изделий и её связь с технологией обработки	2						Э
3.	Технология литейного производства							
3.1	Общая характеристика литейного производства.	2						
3.2	Литейные свойства сплавов	4			2			Э, О, ЗЛР
3.3	Литье в песчано-глинистые формы.	4			2			Э, О,ЗЛР
3.4	Технология формовки прессованием	2						Э
3.5	Динамические методы уплотнения формовочных смесей	2						Э
3.6	Разработка технологического процесса изготовления отливок в песчано-глинистых формах	4			4			Э, О, ЗЛР
3.7	Специальные способы литья	3			4			Э, О, ЗЛР
3.8	Материалы литейной технологической оснастки и методы изготовления трехмерных модельных комплектов. Аддитивные технологии в литейном производстве.	2			4			Э, О, ЗЛР
3.9	Технологические особенности изготовления отливок из различных сплавов.	2			4			Э, О, ЗЛР
3.10	Технологичность конструкций литых деталей и контроль качества отливок. Методы устранения дефектов в отливках.	2			4			Э, О, ЗЛР

3.11	Термическая обработка отливок	2						Э
4.	Технология обработки металлов давлением							
4.1	Общая характеристика обработки материалов давлением. Физико-механические основы обработки материалов давлением.	2						Э
4.2	Влияние нагрева на технологические режимы обработки давлением, свойства и структуру, приобретаемые материалами в результате пластической деформации.	4						З
4.3	Прокатка, волочение, прессование.	2						З
4.4	Свободная ковка	2			2			З, О, ЗЛР
4.5	Горячая объемная штамповка	2			4			З, О, ЗЛР
4.6	Холодная объемная и листовая штамповка	2			4			З, О, ЗЛР
4.7	Термическая обработка металлических поковок после обработки давлением	2						З
	Всего за 3 семестр	51			34			
4 семестр								
5.	Технология сварочного производства							
5.1	Общая характеристика сварочного производства. Физические основы получения сварного соединения.	2						Э
5.2	Дуговые способы термического класса сварки	2			4			Э, О, ЗЛР
5.3	Недуговые способы термического класса сварки	2						Э
5.4	Наплавка, металлизация, пайка	2			4			Э, О, ЗЛР
5.5	Термомеханический и механический классы сварки	2			2			Э, О, ЗЛР
5.6	Технология сварки различных металлов и технологичность сварных конструкций							Э
5.7	Технический надзор за качеством сварных соединений.	2			2			Э, О, ЗЛР
5.8	Технология сварки полимерных материалов	2			2			Э, О, ЗЛР
6.	Технология обработки материалов резанием							
6.1	Общая характеристика материалов резанием (ОМР). Физико-механические основы ОМР.	2						Э

6.2	Классификация металлорежущих станков и инструментальные материалы.	2		2			Э,О,ЗЛР
6.3	Обработка заготовок на токарно-винторезных станках	2		2			Э, О, ЗЛР
6.4	Обработка заготовок на станках сверлильно-расточной группы.	1		2			Э, О, ЗЛР
6.5	Обработка заготовок на фрезерных и зубообрабатывающих станках	1		2			Э, О, ЗЛР
6.6	Обработка заготовок на шлифовальных станках	2		2			Э,О,ЗЛР
7.	Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов						
7.1	Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов	2					Э
8.	Технология изготовления деталей из неметаллических материалов						
8.1	Технология изготовления деталей из полимерных материалов	2		2			Э, О, ЗЛР
8.2	Технология изготовления изделий из армированных композиционных материалов	2		2			Э, О, ЗЛР
8.3	Технология изготовления резинотехнических изделий	2		2			Э, О, ЗЛР
9.	Порошковая металлургия						
9.1	Технология изготовления изделий из металлических и неметаллических порошковых материалов	2		4			Э, О, ЗЛР
Всего 4 семестр:		34		34			

Принятые обозначения (форма контроля знаний):

- О – отчет по лабораторной работе,
- ЗЛР – защита лабораторной работы,
- Э – экзамен
- Т – Тест

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Акулич Н.В. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебное пособие.- Минск: Новое знание, 2008.-271с.- (Профессиональное образование УДК [669.01+620.22](075.32)
2. Красовский П.С. Технология конструкционных материалов: учебное пособие / П.С.Красовский.- Москва: Форум, 2013.- 302с.- Высшее образование-Бакалавриат) УДК [669.018-419.8+669.97.011](075.8) ББК 34
3. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебное пособие для вузов/под общ. ред.О.С.Комарова.-3-е изд.,испр.и доп.-Минск: Новое знание, 2009.-670с.- (Техническое образование) УДК 669.01(075.8) УДК 620.22 (075.8) УДК 621.7/9 (075.8) ББК 34
4. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учебное пособие/под ред.В.С.Чередниченко.-4-е изд., стер.- Москва: Омега-Л, 2008.-751с.- (Высшее техническое образование) УДК[669.01+620.22](075.8)
5. Мещеряков В.М. Технология конструкционных материалов и сварка: учебное пособие.- Ростов-на-Дону: Феникс, 2008.-316с.- (Высшее образование) УДК [669.018-419.8+621.791](075.8)
6. Технология конструкционных материалов: учебник для вузов / под ред. А.М.Дальского.-5-е изд., испр.- Москва: Машиностроение, 2004.-511с.- (Для вузов) УДК[621.7+621.9](075.8)
7. Технология металлов и других конструкционных материалов. Под ред. Н.П.Дубинина.- М.: Высшая школа 1969, 700 с.;

Дополнительная литература

1. Дальский А.М., Арутюнов И.А., Барсуков Т.М. и др. Технология конструкционных материалов. - М.: Машиностроение, 1977, 664 с.
2. Дальский А.М., Арутюнов И.А., Барсуков Т.М. и др. Технология конструкц. материалов.- М.: Машиностроение, 1985, 448с.;
3. Доня, Д.В. Реология вязкопластичных сред в одношнековых экструдерах : монография : [16+] / Д.В. Доня, К.Б. Плотников ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2018. – 165 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572745> (дата обращения: 10.01.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8353-2382-1. – Текст : электронный.
4. Жадан В.П., Гринберг В.Г., Никонов В.Я. Технология металлов и других конструкционных материалов.-М.: Высшая школа, 1970, 704 с.;
5. Казаков Н.Ф., Осокин А.М., Шишкова А.Т. Технология металлов и других конструкционных материалов. - М.: Металлургия, 1975, 686 с.;
6. Конструкционные материалы и их обработка. Под ред. Н.А. Галактионова, -М.: Металлургия, 1972;
7. Лахтин Ю.М.; Леонтьев В.П. Материаловедение.- М.:Машиностр.1972;

8. Лялюк, В.П. Доменная плавка с использованием в шихте каменного угля : монография / В.П. Лялюк. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 261 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564306> (дата обращения: 10.01.2020). – Библиогр.: с. 246 - 254. – ISBN 978-5-9729-0378-8.

9. Резание конструкционных материалов, режущие инструменты и станки Под ред. П.Г.Петрухи.-М.: Машиностроение, 1974;

Справочная литература

1. Литейное производство. Под ред. И.Б.Куманина.-М.: Машиностроение 1971, 316с.;

2. Семенов В.И. Ковка и объемная штамповка.- Высшая школа, 1972;

3. Федин А.П. Сварка, наплавка и резка металла.- Мн.: Высш. школа,1972. Учебно-методические материалы

1. Лабораторный практикум "Обработка материалов резанием" по курсу "Технология материалов" для студентов машиностроительных специальностей дневной формы обучения / И. Н. Степанкин, М. М. Рыженко; каф. "Материаловедение в машиностроении". - Гомель : ГГТУ, 2007. - 42 с.

2. Практ. пособие "Технология материалов" к лаб. работам по одноименному курсу для студентов машиностроительных специальностей / М. М. Рыженко, И. Н. Степанкин; Каф. "Материаловедение в машиностроении". - Гомель : ГГТУ, 2003. - 96с.;

3. Практ. пособие "Технология материалов" к лабораторным занятиям по одноимен. курсу для студ. машиностроительных спец. : Часть 2 : Сварка / М. М. Рыженко, И. Н. Степанкин. - Гомель : ГГТУ, 2005. - 48с.;

4. Технология материалов [Электронный ресурс] : лабораторный практикум по одноименному курсу для студентов машиностроительных специальностей дневной формы обучения / И.Н.Степанкин, В.М.Кенько, М.М.Рыженко ; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого", Кафедра "Материаловедение в машиностроении". - Гомель : ГГТУ, 2010 - 180 с. УДК 621.7(075.8) ББК 34.2я73

<http://www.edu.gstu.by/course/view.php?id=508>;

Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов

1. Организация самостоятельной работы студентов в вузе [Электронный ресурс] : методические указания для преподавателей и студентов всех специальностей дневной формы обучения / М.М.Рыженко, И.Н.Степанкин, В.М.Кенько ; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого", Кафедра "Материаловедение в машиностроении". - Гомель : ГГТУ, 2009 - 58 с. УДК 378.147(075.8) ББК 74.580.26я73.

2. Положение об управляемой самостоятельной работе студентов № 22 от 18.05.2011;

Примерный перечень тем лабораторных работ:

3 семестр

Изучение свойств формовочных смесей

Изучение литейных свойств сплавов

Получение изделий методом центробежного литья

Получение изделий методами литья по выплавляемым и выжигаемым тонкостенным моделям

Получение изделий методами литья в кокиль и по газифицируемым моделям

Изучение технологии изготовления стержней

Изучение огнестойкости стержневых смесей

Разработка технологии получения отливки

Изучение процесса вырубки

Изучение процесса вытяжки

Разработка технологии изготовления поковок горячей объемной штамповкой

Изучение процессаковки

4 семестр

Изучение технологии ручной дуговой сварки

Изучение технологии полуавтоматической сварки в среде CO₂

Изучение процесса точечной сварки

Изучение процессов термической резки и газовой сварки

Изучение сварочных напряжений и деформаций

Микроструктура сварного соединения

Изучение процесса газопламенной наплавки

Изучение процесса пайки металлов

Изучение процессов сварки полимерных материалов

Общие сведения об обработке металлов резанием

Обработка заготовок на токарно-винторезных станках

Обработка заготовок на вертикально-сверлильных станках

Обработка заготовок на фрезерных станках

Обработка заготовок на плоскошлифовальных станках

Изготовление деталей из композиционных материалов со слоистыми и тканевыми наполнителями

Изготовление деталей из металлических и керамических порошковых материалов

Изготовление деталей из резиновых материалов

Основными методами обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

–элементы проблемного обучения (проблемное изложение), реализуемое на лекционных занятиях;

–элементы учебно-исследовательской деятельности, реализуемые на лабораторных занятиях и при самостоятельной работе;

–коммуникативные технологии (дискуссии, учебные дебаты), реализуемые на лабораторных занятиях и конференциях.

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

– контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения лабораторных занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием занятий;

– самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных заданий с консультациями у преподавателя.

Учебно-методическое обеспечение ориентировано на освоение студентами основ инновационных технологий, умение работать с научной и технической литературой. Изучение каждой темы помимо приведенных в учебной программе литературных источников предполагает использование материалов тематической печати, а также информационных ресурсов Internet.

Самостоятельная работа обучающегося складывается из следующих элементов:

- проработка прослушанного лекционного материала;
- подготовка к промежуточному контролю и выполнение тестирования по итогам изучения учебных модулей;
- подготовка к слушанию очередной лекции;
- подготовка к выполнению лабораторной работы;
- подготовка к защите лабораторной работы;
- подготовка к экзамену.

Критерии оценок результатов учебной деятельности

При оценке знаний обучающихся отметками в баллах по десятибалльной шкале применяются критерии оценки результатов учебной деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования по десятибалльной шкале (Письмо Министерства образования Республики Беларусь от 28.05.2013 г. № 09-10/53- ПО).

Перечень вопросов к экзамену

1. Сущность производства чугуна. Материалы, применяемые в доменном производстве. Принцип работы доменной печи. Продукты доменного производства.
2. Сущность процесса производства стали. Основные реакции процесса. Этапы получения стали. Особенности получения спокойных и кипящих сталей.
3. Основные параметры шероховатости поверхности. Структура обозначения. Связь между шероховатостью поверхности и технологией формообразования изделий.
4. Сущность литейного производства. Классификация способов получения отливок. Основные этапы изготовления отливок в песчаные формы.

5. Элементы литейной формы. Литниковая система. Литейная технологическая оснастка.
6. Формовка шаблонами. Формовка в стержнях. Вакуумно-пленочная формовка. Распределение плотности формовочной смеси по сечению формы. Уплотнение литейных форм прессованием. Уплотнение многоплунжерной головкой. Уплотнение решеткой. Уплотнение роторными головками. Уплотнение лопастной головкой. Текучесть формовочных смесей для уплотнения прессованием. Область применения прессования.
7. Уплотнение встряхиванием. Гравитационное уплотнение. Вибро-прессовое и прессово-ударное уплотнение. Скоростное ударное прессование. Импульсное уплотнение. Пескодувное уплотнение. Уплотнение пескометом.
8. Выбор положения отливки в форме и линии разъема формы. Назначение припусков и напусков. Разработка чертежа отливки. Выбор материала модельного комплекта и разработка чертежа отливки. Разработка конструкции стержней и стержневых ящиков. Расчет параметров модельной плиты и литниковой системы. Разработка чертежей модельной плиты и формы в сборе. Выбор режимов нагрева металла перед заливкой в литейную форму.
9. Техничко-экономическая характеристика и область применения специальных способов литья. Литье в оболочковые формы, литье по выплавляемым моделям, литье в кокиль, центробежное литье, литье под давлением, литье под регулируемым давлением, непрерывное литье. Литье по газифицируемым (выжигаемым) моделям. Литье намораживанием. Непрерывное литье.
10. Изготовление модельного комплекта для ручной и машинной формовок песчано-глинистых форм. Изготовление модельного комплекта из вспененных полимерных материалов методами механической обработки. Изготовление модельных комплектов методами трехмерной печати для литья по выплавляемым и выжигаемым моделям. Изготовление восковых моделей методами фотополимерной печати для литья по выплавляемым моделям. Изготовление модельного комплекта из выжигаемых пластиков.
11. Изготовление отливок из различных сплавов. Изготовление отливок из чугуна. Виды чугунов и литейные свойства чугунов. Изготовление отливок из стали. Литейные стали, их эксплуатационные и литейные свойства. Плавка стали и особенности изготовления стальных отливок. Изготовление отливок из сплавов алюминия, магния, меди и титана.
12. Технологичность конструкций литых деталей. Конструирование литых деталей с учетом литейных свойств сплавов. Разработка внешней поверхности и внутренних полостей отливки. Технический контроль в литейном производстве и его задачи. Дефекты в отливках, методы их обнаружения и устранения.
13. Структура отливок черных и цветных металлов. Влияние режима охлаждения металла на структурообразование и градиент свойств по сечению отливок. Виды и цели термической обработки отливок.
14. Физико-механические основы обработки материалов давлением (ОМД). Сущность ОМД и виды. Понятие о пластической деформации и ее влияние на структуру и свойства металлов и неметаллических материалов. Механизмы пластической деформации металлических материалов.

15. Влияние нагрева на структуру и свойства металла в процессе обработки давлением. Процессы рекристаллизации и перекристаллизации. Особенности структурных превращений приводящие к образованию перегрева и пережога. Влияние химического состава металла на механизм роста зерна при нагреве. Дефекты нагрева – перегрев и пережог. Режим нагрева. Нагревательные устройства камерного типа. Высокоэффективные способы нагрева заготовок за счет генерации тепла в материале.

16. Получение машиностроительных профилей. Прокатка, сущность процесса. Виды, оборудование, инструмент, технология, продукция. Прессование. Сущность процесса, оборудование, инструмент, продукция. Волочение. Малоотходные процессы ОМД. Производство гнутых профилей.

17. Сущность процессаковки, основные операции, оборудование и инструмент. Технологическая разработка процесса: чертеж поковки, выбор заготовки, оборудования, последователь операций. Технологические особенностиковки и требования к деталям. Технико-экономические характеристики и область примененияковки.

18. Сущность процесса горячей объемной штамповки, способы получения заготовки, проектирование получения заготовки, проектирование поковки, оборудование для ГОШ.

19. Специальные процессы получения заготовок - способы высокоскоростной штамповки (взрывом, электрогидравлическая, электромагнитная).

20. Сущность процесса и виды ХОШ. Холодная листовая штамповка, сущность операции листовой штамповки, заготовки, оборудование и инструмент. Упрощенные способы обработки листового материала.

21. Общая характеристика сварки, ее место, назначение, перспективы и классификация. Физическая сущность сварки. Тепловые и электрические свойства. Сварочные дуги, источники питания. Кристаллизация сварочной ванны. Сварочные деформации и напряжения. Структура и свойства металла в зоне термического влияния сварного шва.

22. Ручная дуговая сварка (РДС). Схема процесса сварки, материалы, оборудование, режимы РДС и виды швов. Сварка под слоем флюса. Сущность, схема, материалы, оборудование. Сварка в среде защитных газов. Аргонодуговая сварка. Схема, материалы, оборудование. Сварка в среде углекислого газа, схема, материалы, оборудование, металлургические особенности.

23. Электрошлаковая сварка. Схема процесса, материалы, технология, оборудование. Плазменная сварка. Схема, материалы, оборудование, технология. Сварка электронным лучом в вакууме. Схема, особенности сварного соединения, оборудование. Газовая сварка. Схема процесса. Строение пламени, материалы, оборудование, технология. Резка металла: воздушно-дуговая, кислородная, плазменная.

24. Нанесение износостойких и жаростойких покрытий. Способы наплавки, наплавочные материалы. Напыление и металлизация. Пайка металлов и сплавов.

25. Стыковая сварка сопротивлением и оплавлением, точечная, шовная, рельефная схемы, циклограммы, технология оборудования. Сварка аккумулированной энергией, холодная сварка, диффузионная сварка в вакууме, ультразвуковая,

сварка трением, газопрессорная сварка. Техничко-экономические показатели, термомеханических и механических, классов сварки.

26.Технология сварки различных металлов, технологические требования к конструкции сварных деталей. Свариваемость, классификация материалов по их свариваемости. Сварка стали, чугуна, цветных металлов и сплавов. Технологичность сварных соединений: понятие, выбор материала, типа шва, способы сварки, формы свариваемых элементов.

27.Организация технического контроля при оценке качества сварных соединений. Способы выявления дефектов. Виды дефектов и методы их устранения. Сварочные напряжения и деформации, способы их уменьшения.

28.Сварка пластмасс нагретыми газами. Технология сварки полимеров нагретым инструментом, нагретым присадочным материалом. Сварка индукционным нагревом, ультразвуковым способом, токами высокой частоты. Сварка пластмасс излучением. Сварка трением. Химическая сварка и сварка растворителями.

29.Общая характеристика ОМР и ее роль и место в современном машиностроении. Классификация движений, схемы резания, элементы и геометрия резцов. Физические процессы при резании. Процессы деформации срезаемого слоя, силы действующие в процессе резания. Наростообразование и его влияние на резание: процессы при резании, влияние СОЖ на процессы резания, износ и стойкость режущего инструмента, вибрации при резании: точность и производительность обработки.

30.Металлорежущие станки и инструментальные материалы. Требования к инструментальным материалам. Характеристика различных групп инструментальных материалов. Классификация металлорежущих станков, типовые узлы, приводы и передачи элементов кинетических схем.

31.Основные узлы и движения токарно-винторезного станка. Обработка наружных и внутренних цилиндрических, конических и фасованных поверхностей, нарезание резьбы.

32.Обработка заготовок на сверлильных станках. Основные узлы и движения сверлильного станка. Схемы резания при обработке различных поверхностей. Обработка заготовок на расточных станках. Основные узлы и движения горизонтально-расточного станка, координатно-расточного станка. Технологические требования к конструкции деталей, обрабатываемых на станках, сверлильно-расточной группы.

33.Обработка заготовок на фрезерных станках. Типы фрезерных станков, основные узлы и движения горизонтальных и вертикальных фрезерных станков, схемы резания при обработке различных поверхностей. Технологические требования к конструкциям деталей, обрабатываемых на фрезерных станках. Обработка заготовок на зубообрабатывающих станках. Формообразование фасонных профилей. Режущий инструмент. Нарезание зубчатых колес на зубофрезерных, зубодолбежных, зубострогальных и зуборезных станках. Технологические требования к конструкциям зубчатых колес.

34.Обработка заготовок на шлифовальных станках. Характеристика метода шлифования, режим резания, силы резания. Основные схемы шлифования,

абразивные инструменты. Износ, правка, балансировка и испытания шлифовальных кругов. Обработка заготовок на шлифовальных и специализированных станках. Технологические требования к конструкциям обрабатываемых деталей.

35. Электрофизические методы обработки. Контроль и качество, основы автоматизации производства. Отделочные методы обработки. Притирка, абразивно-жидкостная обработка, полирование, хонингование. Электрофизическая и электрохимическая обработка. Суть и характеристика методов, области применения. Обработка пластическим деформированием. Упрочняющие методы обработки. Контроль качества, основы автоматизации производства. Виды дефектов. Способы контроля УВК. Магнитографические, рентгено- и гамма-дефектоскопия. Понятие о механизации и автоматизации. Станки с программным управлением, автоматические линии, промышленные роботы, гибкие автоматизированные производства.

36. Изготовление деталей из пластмасс. Краткая характеристика полимерных материалов. Классификация и технологические свойства пластмасс. Способы формообразования деталей в вязкотекучем и вязкоэластичном состоянии из термопластов. Принципы изготовления деталей из рекатоластов.

37. Изготовление армированных деталей из пластмасс контактным формованием тканевого наполнителя. Напыление волокнисто-полимерной композиции на поверхность формы. Формование в пресс-форме. Намотка пропитанного волокна на пуансон. Получение композиционного материала методом пултрузии.

38. Транспортные ленты. Приводные ремни. Рукавные изделия. Формовые резинотехнические изделия. Автомобильные покрышки.

39. Способы получения порошков. Традиционная технология получения изделий по схеме прессовка – спекание. Области применения порошковых изделий. Методы аддитивного производства изделий из металлических порошков.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Основы материаловедения и структурообразования	Материаловедение в машиностроении	Нет <hr/> С.Н.Бобрышева	