

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им. П.О.Сухого

О.Д.Асенчик

_____ (подпись)

_____ 14.12. _____ 2022

(дата утверждения)

Регистрационный № УД - 31-52 /уч.

ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:

1-36 01 07 «Гидровневмосистемы мобильных и технологических машин»

2022

Учебная программа разработана на основе образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1-36 01 07-2021, учебного плана учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» по специальности 1-36 01 07 «Гидровнемосистемы мобильных и технологических машин» I 36-1-11/уч. 31.05.2022.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Кадолич Ж.В., заведующий кафедрой «Материаловедение в машиностроении» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого», кандидат технических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

И.В. Царенко, доцент кафедры «Технология машиностроения» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент;

С.В. Зотов, ведущий научный сотрудник Института механики металлополимерных систем имени В.А. Белого НАН Беларуси, кандидат технических наук.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Материаловедение в машиностроении» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 8 от 03.10.2022 г.);

Научно-методическим советом механико-технологического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол №4 от 09.11.2022); УД 6-02/уч.;

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 3 от 13.12.2022 г.).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Технология конструкционных материалов — учебная дисциплина, которая изучает основы процессов получения высококачественных металлов, сплавов, а также технологических процессов, применяемых при изготовлении деталей машин и конструкций.

Целью изучения учебной дисциплины «Технология конструкционных материалов» является получение студентами теоретические знания в разрезе таких вопросов, как современные процессы повышения качества металла, сплавов и других конструкционных материалов, порошковой металлургии, прогрессивные методы литья, обработки металлов давлением, сварка, пайка, металлизация и обработка резанием, а также изучение возможных путей сокращения расхода конструкционных материалов при изготовлении деталей машин, что позволит в последующей более полно использовать полученные знания при проектировании, изготовлении и эксплуатации машин и механизмов с целью дальнейшего улучшения качества продукции и снижения ее материалоемкости, внедрения технологических процессов, определяющих функциональное строение деталей машин, а также внедрения прогрессивных 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 и другими методами;
- технологические возможности методов, их назначение, достоинства и недостатки, область 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, технологическую 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 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 студентов формирование следующей компетенции:

БПК-4. Осуществлять расчеты конструкции на прочность, жесткость и устойчивость, выбирать и применять материалы в зависимости от конкретных условий работы деталей машин и оборудования, выполнять расчеты при конструировании деталей и узлов.

Кроме того, изучение дисциплины способствует развитию и укреплению ряда профессиональных компетенций:

- разрабатывать, планировать и организовывать технологические процессы производства гидropневмоприводов, средств гидроавтоматики и их узлов;
- выбирать оптимальные условия для проведения производственно-технологических процессов, в т.ч. с применением автоматических устройств и систем;

- выдвигать и обосновывать предложения по усовершенствованию производимых технологических операций и внедрять новые прогрессивные технологии;
- обосновывать и выбирать материалы для проектируемых изделий;
- уметь пользоваться современными методами контроля технологических процессов, качества материалов и выпускаемой продукции;
- разрабатывать бизнес-планы создания нового оборудования, технологии;
- проводить опытно-технологические исследования для создания и внедрения нового оборудования и технологий, их опытно-промышленную проверку и испытания;
- заниматься аналитической и научно-исследовательской деятельностью.

Общее количество часов и распределение аудиторного времени по видам занятий следующее:

- форма получения высшего образования: дневная;
- общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Технология конструкционных материалов», в соответствии с учебным планом по специальности «Гидровнемосистемы мобильных и технологических машин» - 110 часов.

Трудоемкость учебной дисциплины, выраженной в зачетных единицах, составляет 3 зачетные единицы.

Распределение аудиторного времени по видам занятий,
курсам и семестрам

	Дневная форма
Курс	1
Семестр	2
Лекции (часов)	34
Лабораторные занятия (часов)	17
Практические занятия (часов)	-
Всего аудиторных (часов)	51
Формы текущей аттестации по учебной дисциплине	
Экзамен (семестр)	2

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.

Тема 1.3. Производство цветных металлов

Способы получения меди, алюминия, магния и титана. Техно-экономические показатели производства металлов, вопросы техники безопасности и охраны окружающей среды

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. Литейные свойства сплавов: жидкотекучесть, усадка, ликвация, трещины, пористость, коробление.

Тема 2.2. Литье в песчано-глинистые формы

Технологическая схема, модельный комплект, разработка чертежа отливки. Формовочные и стержневые смеси. Литниковая система. Способы формовки. Изготовление стержней, сборка и заливка формы. Выбивка, отрубка и очистка отливок. Техно-экономическая характеристика литейного производства и область применения.

Тема 2.3. Специальные способы литья

Литье в оболочковые формы, литье по выплавляемым моделям, литье в кокиль, центробежное литье, литье под давлением, литье под регулируемым давлением, непрерывное литье. Техно-экономическая характеристика и область применения специальных способов литья. 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. Непрерывные методы литья.

Тема 2.4. 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.

Раздел 3. Технология обработки металлов давлением

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

Физико-механические основы обработки металлов давлением (ОМД). Сущность ОМД и виды. Понятие о пластической деформации и ее влияние на структуру и свойства металлов. Нагрев металлов перед ОМД: термический режим и нагревательные устройства.

Тема 3.2. 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 3.3. Свободная ковка

Сущность процесса, 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.

Тема 3.4. Горячая объемная штамповка (ГОШ)

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

Тема 3.5. 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 напряжение.

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. Аргонно-дуговая сварка. Схема, материалы, оборудование. Сварка в среде

углекислого газа, схема, материалы, оборудование, металлургические особенности.

Тема 4.3. Не дуговые способы термического класса сварки

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

Тема 4.4. Термический и механический классы сварки

Стыковая сварка сопротивлением и оплавлением, точечная, шовная, рельефная схемы, циклограммы, технология оборудования. Сварка аккумулярированной энергией, холодная сварка, диффузионная сварка в вакууме, ультразвуковая, сварка трением, газопрессорная сварка. Технико-экономические показатели, термомеханический и механический, классов сварки.

Тема 4.5. 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, способы уменьшения сварочных деформаций и напряжений.

Раздел 5. Технология обработки металлов резанием

Тема 5.1. Общая характеристика ОМР. Физико-механические основы обработки металлов резанием (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 произв.

Раздел 7. Технология изготовления деталей из композиционных материалов

Тема 7.1. Технология изготовления деталей из композиционных материалов

Требования к современным композиционным материалам. Общие сведения о функционально-градиентных материалах различных групп, общие закономерности из разработки, технологические проблемы их получения.

Краткая характеристика композиционных порошковых материалов. Способы получения и технологические свойства порошков. Приготовление смеси и формообразование заготовок, спекание и окончательная обработка.

Классификация и технологические свойства пластмасс. Изготовление деталей из пластмасс. Способы формообразования деталей в вязкотекучем и вязкоэластичном состоянии из композиционных пластиков.

Библиотека ГГТУ им. П.О.Степанова

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(Дневная форма получения образования)

1-36 01 07 «Гидровневмосистемы мобильных и технологических машин»

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов на УСР	Форма контроля знаний
		лекции	практические (семинарские)	занятия	лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Основы металлургического производства.							
1.1	Введение. Производство чугуна.	1						Э
1.2	Производство стали.	1						Э
1.3	Производство цветных металлов.	1						Э
2.	Технология литейного производства.							
2.1	Общая характеристика литейного производства.	1						Э
2.2	Литье в песчано-глинистые формы.	1,5			4			Э,О,ЗЛР
2.3	Специальные способы литья.	2						Э
2.4	Технологичность конструкций литых деталей и контроль качества отливок.	1						Э,О,ЗЛР
3.	Технология обработки металлов давлением.							
3.1	Общая характеристика обработки металлов давлением. Физико-механические основы обработки металлов давлением.	1,5						Э
3.2	Прокатка, волочение, прессование.	1,5						Э
3.3	Свободнаяковка	1,5						Э
3.4	Горячая объемная штамповка (ГОШ).	2						Э,О,ЗЛР
3.5	Холодная объемная и листовая штамповка (ХОШ).	2						Э,О,ЗЛР
4.	Технология сварочного производства.							
4.1	Общая характеристика сварочного производства. Физические основы получения сварного соединения.	1,5						Э
4.2	Дуговые способы термического класса сварки.	2			4			Э,О,ЗЛР

4.3	Не дуговые способы термического класса сварки.	1,5			2			Э
4.4	Термический и механический классы сварки.	2,5						Э,О,ЗЛР
4.5	Технология сварки различных металлов и технологичность сварных соединений.	1			2			Э,О,ЗЛР
5.	Технология обработки металлов резанием.							
5.1	Общая характеристика ОМР. Физико-механические основы обработки металлов резанием (ОМР).	1,5						Э,О,ЗЛР
5.2	Классификация металлорежущих станков и инструментальные материалы.	1,5			3			Э
5.3	Обработка заготовок на токарно-винторезных станках.	1			2			Э,О,ЗЛР
5.4	Обработка заготовок на станках сверлильно-расточной группы.	1						Э,О,ЗЛР
5.5	Обработка заготовок на фрезерных и зубообрабатывающих станках.	1						Э,О,ЗЛР
5.6	Обработка заготовок на шлифовальных станках.	1						Э,О,ЗЛР
6.	Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов.							
6.1	Электрофизическая и электрохимическая обработка.	1						Э
7.	Технология изготовления деталей из композиционных материалов.							
7.1	Технология изготовления деталей из композиционных материалов.	0,5						Э
	Всего:	34			17			

Принятые обозначения (форма контроля знаний):

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

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Выбор и применение материалов: учебное пособие. В 5 т. Т.2. Выбор и применение конструкционных сталей / Н.А. Свидунович [и др.]; под ред. Н.А. Свидуновича. – Минск: Беларуская навука, 2019. – 624 с.
2. Выбор и применение материалов: учебное пособие. В 5 т. Т.3. Выбор и применение специальных сталей и сплавов / Н.А. Свидунович [и др.]; под ред. Н.А. Свидуновича. – Минск, 2019. – 528 .
3. Выбор и применение материалов: учебное пособие. В 5 т. Т.4. Выбор и применение цветных металлов и сплавов / Н.А. Свидунович [и др.]; под ред. Н.А. Свидуновича. – Минск: Беларуская навука, 2020. – 615 с.
4. Выбор и применение материалов: учебное пособие. В 5 т. Т.5 Выбор и применение чугунов / Н.А. Свидунович [и др.]; под ред. Н. А. Свидуновича. – Минск: Беларуская навука, 2020. – 424 с.
5. Красовский, П.С. Технология конструкционных материалов: учебное пособие / П. С. Красовский. – Москва: Форум, 2013. – 302 с.
6. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебное пособие для вузов / под общ. ред. О.С. Комарова. – Минск: Новое знание, 2009. – 670 с.

Дополнительная литература

1. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учебное пособие / под ред. В.С. Чередниченко. – Москва: Омега-Л, 2008. – 751 с.
2. Литейное производство: учебник для вузов / А.М. Михайлов [и др.]; под общ.ред. А.М. Михайлова. – Москва: Машиностроение, 1987. – 255 с.
3. Сварка и резка материалов: учебное пособие / под ред. Ю.В. Казакова. – Москва: Академия, 2003. – 399 с.
4. Технология конструкционных материалов: учебное пособие для вузов / под общ. ред. О.С. Комарова. – Минск: Новое знание, 2007. – 566 с.
5. Мещеряков В.М. Технология конструкционных материалов и сварка: учебное пособие. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. – 316 с.
6. Технология конструкционных материалов: учебник для вузов / под ред. А.М. Дальского. – Москва: Машиностроение, 2004. – 511 с.
7. Витязь, П.А. Пористые порошковые материалы и изделия из них / П.А. Витязь, В.М. Капцевич, В.К. Шелег. – Минск: Вышэйшая школа, 1987. – 164 с.
8. Минин, В.Ф. Магнитно-импульсная сварка: теория энергетических материалов: учебное пособие: / В.Ф. Минин, И.В. Минин, О.В. Минин. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. – 100 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618020>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0600-0
9. Конструкционные и композиционные материалы: учебное пособие / Д.А. Негров [и др.]; Омский государственный технический университет. –

Омск: Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2018. – 128 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682120>. – Библиогр.: с. 126. – ISBN 978-5-8149-2699-9

10. Кузнецов, В.Г. Новые конструкционные материалы: учебное пособие / В.Г. Кузнецов, Г.А. Аминова; Казанский национальный исследовательский технологический институт. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2020. – 472 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683788>. – ISBN 978-5-7882-2812-9

Учебно-методические материалы

11. Обработка материалов резанием: лабораторный практикум по курсу «Технология материалов» для студентов машиностроительных специальностей дневной формы обучения / И. Н. Степанкин, М. М. Рыженко. – Гомель: ГГТУ, 2007. – 42 с.

12. Технология материалов: практическое пособие к лабораторным занятиям по одноименному курсу для студентов машиностроительных специальностей / М.М. Рыженко, И.Н. Степанкин. – Гомель: ГГТУ, 2005. – 48 с.

13. Технология материалов: практическое пособие к лабораторным работам по одноименному курсу для студентов машиностроительных специальностей / М.М. Рыженко, И.Н. Степанкин. – Гомель: ГГТУ, 2003. – 96 с.

14. Технология материалов [Электронный ресурс]: лабораторный практикум по одноименному курсу для студентов машиностроительных специальностей дневной формы обучения / И.Н. Степанкин, М.М. Рыженко; Министерство образования Республики Беларусь, УО «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»; кафедра «Материаловедение в машиностроении». – Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2010. – 180 с. – Режим доступа: <http://elib.gstu.by/handle/220612/1764>

15. Материаловедение и технология конструкционных материалов : электронный учебно-методический комплекс дисциплины для студентов специальности 1-36 12 01 / И.А. Панкратов [и др.]; Министерство образования Республики Беларусь, УО «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого»; кафедра «Материаловедение в машиностроении». – Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2015. – Режим доступа: <http://elib.gstu.by>

Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа обучающихся организуется в соответствии с рекомендациями следующих документов:

- 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 Республики Беларусь, УО «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);

- Положение о самостоятельной работе студентов №3 от 05.03.2020 учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»;

- Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов (курсантов, слушателей), утвержденные Министерством образования Республики Беларусь от 18.11.2019.

Содержание и формы самостоятельной работы определяются обучающимся самостоятельно в соответствии со следующими рекомендуемыми ее видами.

Для овладения знаниями: чтение текста (учебных изданий, первоисточника, дополнительной литературы); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками; ознакомление с нормативно-техническими правовыми актами; использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и др.;

Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции; работа над учебным материалом (учебник, первоисточник, дополнительная литература, аудио- и видеозаписи); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц для систематизации учебного материала; изучение нормативных материалов с использованием информационно-поисковых систем; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование и др.); подготовка к выступлению на конференции/семинаре; подготовка рефератов/докладов; составление тематических кроссвордов; выполнение тестовых заданий и др.

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, а также выполнение тестовых заданий путем обращения к заданиям, размещенным в электронном

курсе дисциплины.

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 периодической печати, а также информационных ресурсов сети Internet.

Самостоятельная работа обучающегося складывается из следующих элементов:

- проработка прослушанного лекционного материала;
- подготовка к промежуточному контролю;
- подготовка к слушанию очередной лекции;
- подготовка к выполнению лабораторных занятий;
- подготовка к защите лабораторных занятий;
- подготовка к итоговой аттестации (экзамену).

Самостоятельная работа контролируется студентом самостоятельно с помощью тестовых заданий, вопросов для самоконтроля, а также преподавателем путем опросов на лабораторных занятиях, в ходе тестирования, подготовки и защиты реферата (-ов).

Примерный перечень тем лабораторных работ для студентов дневной формы обучения:

1. Изучение литейных свойств сплавов.
2. Изучение свойств формовочных смесей.
3. Изучение технологии ручной дуговой сварки.
4. Изучение технологии полуавтоматической сварки в среде CO_2 .
5. Изучение процесса точечной сварки.
6. Изучение сварочных напряжений и деформаций.
7. Общие сведения об обработке металлов резанием.
8. Обработка заготовок на токарно-винторезных станках.

Основными методами обучения, отвечающими целям изучения учебной дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализуемые на лабораторных занятиях и при самостоятельной работе;
- коммуникативные технологии (дискуссии, дебаты и др.), реализуемые на лабораторных занятиях и в ходе участия в конференциях/семинарах.

Средства диагностики и контроля качества усвоения знаний

Для оценки достижений студента используется следующий диагностический инструментарий:

- устный и письменный опрос во время лабораторных занятий;
- защита выполненных на лабораторных занятиях индивидуальных заданий;

- проведение текущих контрольных заданий (в т.ч. тестовых) по отдельным темам;
- выступление студента на научно-технических конференциях/семинарах различного уровня в разрезе тематики подготовленного реферата;
- сдача экзамена.

Требования к студентам при прохождении аттестации

В соответствии с п.17 Положения «О текущей аттестации» от 11.11.2013 №29 студенты допускаются к сдаче экзамена по учебной дисциплине «Технология конструкционных материалов» при условии выполнения всех видов занятий, предусмотренных учебным планом и настоящей учебной программой.

При прохождении текущей аттестации (экзамена) студентам запрещается пользоваться учебно-методическими изданиями по дисциплине, различного рода записями, конспектами, мобильными телефонами и другими современными средствами хранения и передачи информации.

Критерии оценок результатов учебной деятельности

Для оценки учебных достижений обучающихся используются критерии, рекомендованные Министерством образования Республики Беларусь.

При оценке знаний студентов в баллах по 10-балльной шкале применяются критерии оценки результатов деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования (письмо Министерства образования Республики Беларусь от 28.05.2013 № 09-10/53-ПО).

Перечень вопросов для самостоятельной работы студентов

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.
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. Виды формовки: последовательность ручной формовки; машинная формовка (сжатым воздухом, многоплунжерная, встряхиванием, пескометом).
7. Формовочные и стержневые смеси. Компоненты смесей. Технология приготовления формовочных и стержневых смесей.
8. Свойства литейных сплавов. Виды усадки. Способы создания направленного затвердевания.
9. Дефекты в отливках (виды, обнаружение, устранение).
10. Получение отливок в оболочковые формы.
11. Литье по выплавляемым моделям.
12. Литье в кокиль.
13. Литье под давлением.
14. Литье под регулируемым давлением.
15. Центробежное литье.
16. Литье намораживанием.
17. Литье по выжигаемым моделям.
18. Особенности получения отливок из черных металлов (из серого, высокопрочного, ковкого чугуна, стали).
19. Особенности получения отливок из алюминиевых и магниевых сплавов.
20. Сущность обработки материалов давлением. Основные операции. Особенности протекания и механизм пластической деформации (скольжение и двойникование).
21. Виды напряженного и деформированного состояния при различных операциях обработки металлов давлением. Влияние холодной и горячей пластической деформации на структуру и свойства металла.
22. Температурный интервал для горячей обработки металлов давлением. Виды брака (перегрев, пережог).
23. Нагревательные печи (камерные, методические). Электронагревательные устройства (контактный нагрев, нагрев ТВЧ).
24. Сущность прокатки. Способы прокатки. Виды проката. Условия захвата заготовки валками. Конструкция валков.
25. Принцип работы прокатных станов. Получаемые полуфабрикаты (блумы, слябы).

26. Производство бесшовных и сварных труб.
27. Производство специальных видов проката.
28. Сущность процесса волочения. Конструкция волок. Схемы волочения. Типы волочильных станов.
29. Сущность процесса прессования. Методы прессования (прямой, обратный, получение труб).
30. Сущность процессаковки. Основные операцииковки (осадка, высадка, протяжка, гибка, отрубка). Назначение припусков и напусков. Оборудование дляковки.
31. Горячая объемная штамповка. Способы ГОШ. Этапы разработки технологии получения поковки. Виды штамповочных ручьев.
32. Оборудование для ГОШ (паро-воздушные молоты, КШП, горизонтально-ковочные машины).
33. Холодная объемная штамповка. Выдавливание, высадка.
34. Холодная листовая штамповка. Основные разделительные и формоизменяющие операции. Оборудование для листовой штамповки.
35. Способы высокоскоростной штамповки (взрывом, электрогидравлическая, электромагнитная).
36. Физические основы сварки. Виды сварки. Понятие свариваемости материалов.
37. Сущность процесса дуговой сварки. Схемы сварки. Дуга и ее свойства. Вольтамперная характеристика сварочной дуги.
38. Источники питания сварочной дуги. Вольтамперная характеристика источника и ее сочетание с характеристикой дуги. Источники постоянного и переменного тока.
39. Структурные превращения в зоне термического влияния сварочного шва.
40. Ручная дуговая сварка. Виды швов.
41. Полуавтоматическая сварка в среде защитных газов.
42. Автоматическая дуговая сварка под слоем флюса.
43. Плазменная сварка.
44. Электрошлаковая сварка.
45. Электронно-лучевая сварка.
46. Газовая сварка. Устройство газовой горелки. Структура сварочного пламени.
47. Газокислородная резка стали.
48. Сущность контактной сварки. Стыковая сварка (оплавлением и сопротивлением).
49. Сущность контактной сварки. Точечная сварка.
50. Сущность контактной сварки. Шовная сварка.
51. Холодная сварка.
52. Сварка трением.
53. Нанесение износостойких и жаростойких покрытий (наплавка и металлизация).

54. Технологические особенности сварки различных металлов. Влияние легирующих элементов на технологию сварки стали. Сварка чугуна, медных и алюминиевых сплавов.
55. Пайка металлов. Способы пайки.
56. Сущность обработки материалов резанием. Классификация движений в металлорежущих станках. Геометрия обрабатываемой детали. Основные схемы обработки металлов резанием.
57. Геометрия рабочей части токарного проходного резца. Влияние формы рабочей части резца на энергосиловые параметры процесса резания.
58. Классификация металлорежущих станков. Основные схемы обработки материалов резанием (см вопрос № 58).
59. Инструментальные материалы. Маркировка, области применения.
60. Обработка заготовок на станках токарной группы (токарно-винторезных, токарно-револьверных, токарно-карусельных). Основные операции. Инструмент. Приспособления для закрепления заготовок.
61. Обработка заготовок на сверлильных станках. Классификация движений. Основные операции. Конструкция сверла. Способы закрепления инструмента и заготовок на сверлильных станках.
62. Обработка заготовок на фрезерных станках. Классификация движений. Достоинства и недостатки попутного и встречного фрезерования. Типы фрез. Способы закрепления инструмента и заготовок. Вертикально и горизонтально фрезерные станки.
63. Обработка заготовок на протяжных станках. Конструкция протяжки. Виды обрабатываемых поверхностей. Технологические требования к конструкции обрабатываемых деталей.
64. Обработка заготовок на зубообрабатывающих станках. Копирование и обкатка.
65. Обработка заготовок на шлифовальных станках. Абразивные материалы. Виды шлифовальных инструментов. Классификация движений. Основные схемы обработки (плоское, круглое, внутреннее, бесцентровое шлифование). Износ и правка абразивных кругов. Технологические требования к конструкции обрабатываемых заготовок.
66. Электрофизические методы обработки материалов (электроимпульсный, электроискровой, высокочастотный, электроискровой).
67. Электрохимические методы обработки (полирование, размерная обработка).
68. Структура пластмасс и ее влияние на свойства. Молекулярное строение полимеров. Свойства термопластов и реактопластов. Влияние нагрева на свойства полимеров.
69. Керамические материалы. Особенности структуры и свойств керамики. Технические керамические материалы и области их применения. Технология получения изделий из керамических материалов. Керметы.
70. Резиновые материалы. Характерные свойства резин. Основные компоненты резин. Классификация резин и их назначение.
71. Порошковые материалы.

72. Древесные материалы. Технологические особенности обработки материалов из древесины.

73. Общие сведения о составе и свойствах функциональных градиентных материалах. Технологические проблемы их получения

Библиотека ГГТУ им. П.О.Суворова

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Материаловедение	Материаловедение в машиностроении	Нет _____ Ж.В. Кадолич	
Детали машин	Механика	Нет _____ О.Н. Шабловский	