

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 - 31-24 /уч

## **ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальностей:

1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением»

1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка  
(по направлениям)»

Учебная программа разработана на основе образовательных стандартов высшего образования: ОСВО 1-36 01 05–2019; ОСВО 1-42 01 01 01–2019

Учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» по специальностям:  
1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением»,  
I 36-1-03/уч. 06.02.2019, I 36-1-14/уч. 06.02.2019;  
1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка (по направлениям)»  
I 42-1-06/уч. 06.02.2019, I 42-1-17/уч. 06.02.2019, I 42-1-18/уч. 06.02.2019,  
I 42-1-52/уч. 05.04.2019.

#### СОСТАВИТЕЛЬ:

Поздняков Е.П. старший преподаватель кафедры «Материаловедение в машиностроении» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого».

#### РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Ю.Л. Бобарикин, заведующий кафедрой «Металлургия и технология обработки материалов» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент.

С.П. Гулевич, и.о. главного технолога открытого акционерного общества «СтанкоГомель».

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); УД 056 – 4/уч.;

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 5 от 06.06.2019 г.); УДз 125-16у

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

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

Полученные студентами теоретические знания по современным процессам повышения качества металла, сплавов и других конструкционных материалов, порошковой металлургии, прогрессивным методам литья, обработке металлов давлением, сварке, пайке, металлизации и обработке резанием, а также возможных путей сокращения расхода конструкционных материалов при изготовлении деталей машин. Позволяет им в последующей инженерной практике более полно использовать технологические знания при проектировании, изготовлении и эксплуатации машин и механизмов.

Главным направлением современного развития машиностроения является коренное улучшение качества продукции и снижение ее материалоемкости, внедрение технологических процессов определяющих функциональное структурообразование 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 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 студента формирование следующих компетенций:

специализированные:

для специальности 1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением»:

СК-3. Знать сущности способов базовых технологических методов получения заготовок литьем, обработкой давлением, порошковой металлургией, сваркой, механической обработкой резанием и другими методами.

для специальности 1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка (по направлениям)»:

СК-12. Знать сущности способов базовых технологических методов получения заготовок литьем, обработкой давлением, сваркой, механической обработкой резанием и другими методами.

профессиональные:

- участвовать в разработке технологических процессов и проектировании технологической оснастки в машиностроении.

- применять эффективную организацию основных и вспомогательных механосборочных процессов.

- применять прогрессивные энергоэффективные и ресурсосберегающие механосборочные технологии.

- разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию по специальности.

- заниматься аналитической и научно-исследовательской деятельностью.

Общее количество часов и распределение аудиторного времени по видам занятий:

Форма получения высшего образования: дневная и заочная сокращенная.

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Технология конструкционных материалов», в соответствии с учебными планами по специальности:

1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением» - 110 часов;

1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка (по направлениям)» - 108 часов.

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

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам

	Дневная форма		Заочная сокращенная форма обучения 1-42 01 01 01 с
	набор 2018г.	набор 2019г.	
Курс	2	2	1, 2
Семестр	4	3	2, 3
Лекции (часов)	34	34	4 (2 сем)
Лабораторные занятия (часов)	17	17	2 (3 сем)
Практические занятия (часов)	-	-	2 (3 сем)
Всего аудиторных (часов)	51	51	8
Формы текущей аттестации по учебной дисциплине			
Экзамен (семестр)	4	3	-
Зачет (семестр)	-	-	3

**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. Техничко-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 аккумулированной 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 порошковых материалов*

Изготовление деталей из пластмасс. Способы получения и технологические свойства порошков. Краткая характеристика композиционных порошковых материалов. Приготовление смеси и формообразование заготовок, спекание и окончательная обработка. Изготовление деталей из пластмасс. Классификация и технологические свойства пластмасс. Способы формообразования деталей в вязкотекучем и вязкоэластичном состоянии из композиционных пластиков.

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

1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением»

1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка (по направлениям)»

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов на	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	Свободная ковка	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 порошковых материалов.	0,5						Э
	<b>Всего:</b>	<b>34</b>			<b>17</b>			

Принятые обозначения (форма контроля знаний):

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

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
 Заочная сокращенная форма получения образования  
 1-42 01 01с «Металлургическое производство и материалобработка (по направлениям)»

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов на	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.	0,15						З
1.2	Производство стали.	0,15						З
1.3	Производство цветных металлов.	0,15						З
2.	Технология литейного производства.							
2.1	Общая характеристика литейного производства.	0,25						З
2.2	Литье в песчано-глинистые формы.	0,15			0,5			З,О,ЗЛР
2.3	Специальные способы литья.	0,15						Э
2.4	Технологичность конструкций литых деталей и контроль качества отливок.	0,15						З,О,ЗЛР
3.	Технология обработки металлов давлением.							
3.1	Общая характеристика обработки металлов давлением. Физико-механические основы обработки металлов давлением.	0,25						З
3.2	Прокатка, волочение, прессование.	0,15						З
3.3	Свободная ковка	0,15						З
3.4	Горячая объемная штамповка (ГОШ).	0,15						З,О,ЗЛР
3.5	Холодная объемная и листовая штамповка (ХОШ).	0,15			0,5			З,О,ЗЛР
4.	Технология сварочного производства.							
4.1	Общая характеристика сварочного производства. Физические основы получения сварного соединения.	0,25	2					З

4.2	Дуговые способы термического класса сварки.	0,15			0,5			3,О,ЗЛР
4.3	Не дуговые способы термического класса сварки.	0,15						3
4.4	Термический и механический классы сварки.	0,15						3,О,ЗЛР
4.5	Технология сварки различных металлов и технологичность сварных соединений.	0,15						3,О,ЗЛР
5.	Технология обработки металлов резанием.							
5.1	Общая характеристика ОМР. Физико-механические основы обработки металлов резанием (ОМР).	0,25						3,О,ЗЛР
5.2	Классификация металлорежущих станков и инструментальные материалы.	0,15			0,5			3
5.3	Обработка заготовок на токарно-винторезных станках.	0,15						3,О,ЗЛР
5.4	Обработка заготовок на станках сверлильно-расточной группы.	0,15						3,О,ЗЛР
5.5	Обработка заготовок на фрезерных и зубообрабатывающих станках.	0,1						3,О,ЗЛР
5.6	Обработка заготовок на шлифовальных станках.	0,1						3,О,ЗЛР
6.	Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов.							
6.1	Электрофизическая и электрохимическая обработка.	0,1						3
7.	Технология изготовления деталей из композиционных материалов.							
7.1	Технология изготовления деталей из композиционных порошковых материалов.	0,15						3
	<b>Всего:</b>	<b>4</b>	<b>2</b>		<b>2</b>			

Принятые обозначения (форма контроля знаний):

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

## 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. Казаков Н.Ф., Осокин А.М., Шишкова А.Т. Технология металлов и других конструкционных материалов. - М.: Металлургия, 1975, 686 с.;
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.Чердниченко.-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)

## 2. Дополнительная литература

- 2.1. Акулич Н.В. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебное пособие.- Минск: Новое знание, 2008.-271с.- (Профессиональное образование УДК [669.01+620.22](075.32));
- 2.2. Аюпов, Р.Ш. Технология конструкционных материалов : учебно-методическое пособие / Р.Ш. Аюпов, В.В. Жияяков, Ф.А. Гарифуллин ; Министерство образования и науки РФ, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет, 2017. – 424 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500473> (дата обращения: 29.01.2020). – Библиогр.: с. 414. – ISBN 978-5-7882-2084-0. – Текст: электронный.
- 2.3. Казаков Н.Ф., Осокин А.М., Шишкова А.Т. Технология металлов и других конструкционных материалов. - М.: Металлургия, 1975, 686 с.;
- 2.4. Конструкционные материалы и их обработка. Под ред. Н.А.Галактионова, - М.: Металлургия, 1972;
- 2.5. 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;
- 2.6. Лахтин Ю.М.; Леонтьев В.П. Материаловедение.- М.:Машиностр.1972;

2.7. 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);

2.8. Николаев А.Ф. Синтетические полимеры и пластические массы на их основе.-М.: Химия, 1966;

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

2.10. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / ред. М.А. Шатерин. – Санкт-Петербург : Политехника, 2012. – 599 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129582> (дата обращения: 29.01.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 5-7325-0734-5. – Текст: электронный.

#### 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.: Вышш. 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 для студентов дневной формы обучения:

- Изучение литейных свойств сплавов.
- Изучение свойств формовочных смесей.
- Изучение технологии ручной дуговой сварки.
- Изучение технологии полуавтоматической сварки в среде CO<sub>2</sub>.
- Изучение процесса точечной сварки.
- Изучение сварочных напряжений и деформаций.
- Общие сведения об обработке металлов резанием.
- Обработка заготовок на токарно-винторезных станках.

Тема лабораторной работы для студентов заочной формы обучения:

Изучение литейных свойств сплавов и свойств формовочных смесей.

Тема практической работы для студентов заочной формы обучения:

Изучение сварочных напряжений и деформаций.

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 зачету, 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 зачету и 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.
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, горизонтальноковочные 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.

## 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)
Технология листовой штамповки 1-36 01 05	Металлургия и технологии обработки материалов	Нет _____ Ю.Л.Бобарикин	
Технология металлургического производства и материалобработки 1-42 01 01	Металлургия и технологии обработки материалов	Нет _____ Ю.Л.Бобарикин	