

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

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
ГГТУ им. П.О. Сухого

\_\_\_\_\_ О.Д. Асенчик  
(подпись)

\_\_\_\_\_ 07.07. 2020  
(дата утверждения)

Регистрационный № УД – 24 – 52 /уч.

## ХИМИЧЕСКИЕ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности:  
1-53 01 06 «Промышленные роботы и робототехнические комплексы»

2020 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта РБ ОСВО 1-53 01 06-2019. Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-53 01 06 «Промышленные роботы и робототехнические комплексы», учебного плана специальности 1-53 01 06 «Промышленные роботы и робототехнические комплексы» специализации, 1-53 01 06 01 «Промышленные роботы и робототехнические комплексы в машиностроении» № I 53-1-05/уч.05.02.2020.

#### **СОСТАВИТЕЛИ:**

М.И. Михайлов, заведующий кафедрой «Металлорежущие станки и инструменты», учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», доктор технических наук, профессор;  
В.П. Кириленко, старший преподаватель кафедры «Металлорежущие станки и инструменты» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

#### **РЕЦЕНЗЕНТ:**

А.А. Кафанов – директор ОАО «Гомельский завод станочных узлов»

#### **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой «Металлорежущие станки и инструменты» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 9 от 18.05.2020 г.);

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

(протокол № 6 от 22.06.2020 г.); УД-МР-333/уч.

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

(протокол № 5 от 25.06.2020 г.).

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по дисциплине «Химические и производственные технологии» составлена на основании образовательного стандарта РБ «ОСВО 1-53 01 06 -2019 Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-53 01 06 «Промышленные роботы и робототехнические комплексы», учебного плана специальности 1-53 01 06 «Промышленные роботы и робототехнические комплексы» специализации 1-53 01 06 01 «Промышленные роботы и робототехнические комплексы в машиностроении»

Цель учебной дисциплины - формирование у студентов компетентности в области химических и производственных технологий.

Основными задачами учебной дисциплины являются: изучение основ химических и производственных технологий; освоение особенностей оборудования и возможностей его автоматизации и роботизации.

Знания и умения, полученные студентами при изучении данной дисциплины, необходимы для освоения дисциплин специализации, связанных с технологиями и проектированием роботов и робототехнических систем, таких как: «Резание материалов и физико-химическая обработка» «Технология роботизированного производства изделий электроники и машин», «Расчет и конструирование роботов», а также выполнении студентами курсовых проектов, научно-исследовательских работ, дипломного проекта.

### Требования к освоению учебной дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины «Химические и производственные технологии» студент должен:

знать:

– теоретические основы химико-технологических процессов химического производства, производства минеральных удобрений, строительного производства и производства полимерных материалов;

– теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа материалов;

– 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 получения деталей.

уметь:

– использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач;

- проводить качественный и количественный анализ продуктов с использованием химических и физико-химических методов анализа;
- 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:

- определением технологических показателей процесса химического производства, минеральных удобрений и полимерных материалов;
- методами проведения химического, физико-химического и механического контроля качества производимых материалов;
- 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;
- методами получения заготовок для деталей машин и механизмов;
- методами механической обработки заготовок и деталей;
- методами анализа свойств материалов;
- способами и методами оценки экономической целесообразности использования различных технологических способов и методов формообразования и обработки заготовок и деталей;
- методами работы с оборудованием для анализа характеристик материалов;
- практикой применения различных материалов;

Освоение данной учебной дисциплины обеспечивает формирование следующей базовой профессиональной компетенции:

- знать типовые процессы химических и производственных технологий.

А также развивает ряд профессиональных компетенций:

- уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- владеть системным и сравнительным анализом.
- уметь работать самостоятельно.
- быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).
- иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.
- обладать навыками устной и письменной коммуникации.

- уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.
- уметь работать в команде.

Дисциплина «Химические и производственные технологии» связана с дисциплинами, «Резание материалов и физико-химическая обработка» «Технология роботизированного производства изделий электроники и машин», «Расчет и конструирование роботов».

Форма получения высшего образования: дневная.

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Химические и производственные технологии» в соответствии с учебными планами по специальности 1-53 01 06 «Промышленные роботы и робототехнические комплексы»: для дневной формы обучения – 246 часов.

Распределение аудиторного времени по видам занятий и курсам и семестрам

Виды занятий, курсы, семестры, и формы текущей аттестации	Форма получения высшего образования
	Дневная
Курс	1
Семестр	1, 2
Лекции (час.)	68
Лабораторные занятия (час.)	43
Всего аудиторных часов	111
Формы текущей аттестации (семестр)	
Экзамен	1
Зачёт	2

Трудоемкость учебной дисциплины, выраженная в зачетных единицах – 6.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Раздел 1. Технология химических производств.**

#### *Тема 1.1. Производство кислот.*

Производство серной кислоты. Сжигание серы и пирита. Окисление  $\text{SO}_2$  до  $\text{SO}_3$ . Получение серной кислоты. Производство фосфорной кислоты. Получение фосфорной кислоты электротермическими способами. Получение фосфорной кислоты кислотным вскрытием фосфорного сырья. Основные фосфорные удобрения.

#### *Тема 1.2. Переработка нефти.*

Подготовка нефти к первичной переработке. Первичная переработка нефти. Схема первичной переработки нефти. Принцип работы ректификационной колонны. Вторичная переработка нефти. Термические процессы. Пиролиз бензина. Термокаталитические процессы. Прочие процессы. Основные полимеры, получаемые из нефти.

#### *Тема 1.3. Производство волокон и многокомпонентных материалов.*

Производство волокон. Классификация волокон. Способы получения непрерывных волокон. Способы получения штапельных волокон. Основные характеристики волокон. Получение волокон. Производство композиционных материалов. Классификация композиционных материалов. Материалы матрицы. Технологии получения композиционных материалов. Производство стекла. Пеностекло. Ситаллы. Стекловолокно. Органическое стекло. Производство цемента.

### **Раздел 2. Особенности технологии производства минеральных удобрений и неорганических веществ.**

#### *Тема 2.1. Производство минеральных удобрений.*

Технология получения связанного азота (свойства азота, производство азота и кислорода методом глубокого охлаждения, конверсионные способы получения азото-водородной смеси, технология производства азотной кислоты). Минеральные удобрения в народном хозяйстве (агротехническое значение минеральных удобрений, классификация удобрений, сельскохозяйственные яды и другие препараты, сырье для производства минеральных удобрений). Азотные удобрения (производство карбамида, производство аммиачной селитры, удобрения на основе нитрата аммония). Фосфорные удобрения (свойства фосфора и его соединений, применение фосфора и фосфатов, фосфатное сырье и методы его переработки). Калийные удобрения (общая характеристика, получение хлористого калия методом флотации, галургический способ производства, получение сульфата калия). Сложные удобрения (фосфаты аммония, нитрат калия, медные, марганцевые, цинковые, молибденовые удобрения, борные удобрения, микроудобрения). Смешанные удобрения.

#### *Тема 2.2. Производство неорганических веществ.*

Производство кальцинированной соды. Сырье для производства соды. Получение извести и диоксида углерода. Приготовление известкового молока. Предварительная очистка сырого рассола. Аммонизация очищенного

рассола. Карбонизация аммонизированного рассола. Кальцинация гидрокарбоната натрия. Регенерация аммиака в производстве кальцинированной соды. Производство кальцинированной соды из нефелина. Производство каустической соды. Известковый способ получения каустической соды. Электролитический способ производства едкого натра. Производство глинозема. Физико-химические основы процесса получения глинозема. Технологическая схема получения глинозема.

### ***Раздел 3. Основы технологии производства строительных материалов.***

#### ***Тема 3.1. Основы производства керамических материалов.***

Основные свойства строительных материалов. Свойства и основы производства керамических материалов и изделий. Технология производства керамических изделий. Приготовление керамических масс. Формование изделий. Сушка. Обжиг. Декорирование изделий. Производство строительного кирпича. Производство силикатного кирпича.

#### ***Тема 3.2. Основы производства минеральных вяжущих веществ.***

Минеральные вяжущие вещества. Воздушные вяжущие вещества. Гидравлические вяжущие вещества. Производство негашеной извести. Промышленный способ получения извести. Свойства и основы производства бетона. Классификация бетона. Приготовление бетонной смеси. Уплотнение бетона. Технологический процесс производства железобетонных изделий. Армирование железобетонных изделий; формования; тепловлажностной обработки; отделки лицевой поверхности изделий.

### ***Раздел 4. Технология лакокрасочных покрытий.***

#### ***Тема 4.1. Лакокрасочные материалы.***

Сырье и полупродукты лакокрасочных производств. Пленкообразующие вещества. Пигменты. Наполнители. Пластификаторы. Растворители и разбавители. Сиккативы. Вспомогательные вещества (стабилизаторы, диспергаторы и др.). Классификация лакокрасочных материалов и покрытий. Характеристика лакокрасочных материалов. Атмосферостойкие покрытия. Термостойкие покрытия. Покрытия стойкие к агрессивным средам. Влагостойкие и др. покрытия.

#### ***Тема 4.2. Технология нанесения лакокрасочного покрытия.***

Подготовка поверхности. Химические методы. Механические методы. Термические методы. Нанесение лакокрасочных покрытий. Пневматическое распыление: распыление без нагрева; распыление с нагревом. Распыление под высоким давлением (безвоздушное распыление). Распыление в электрическом поле высокого напряжения (электроокрашивание). Аэрозольное распыление. Электроосаждение водоразбавляемых лакокрасочных материалов. Струйный облив. Окрашивание методом окунания. Окрашивание наливом. Окрашивание валками. Окрашивание в барабанах. Сушка лакокрасочных покрытий (естественная и искусственная сушка). Экология производства и применения лакокрасочных материалов.

## **Раздел 5. Технология производства полимеров.**

### **Тема 5.1. Особенности полимерных технологий.**

Технические способы полимеризации. Производство полимеров полимеризацией в массе, растворе, суспензии, эмульсии, в твердой и газовой фазах. Технические способы поликонденсации. Поликонденсация в расплаве, растворе, эмульсии, твердой фазе, на границе раздела фаз (межфазная). Химическая модификация полимеров. Разнообразие и возможности химических реакций, используемых для получения новых полимеров, а также устранение недостатков полимеров, выпускаемых в промышленном масштабе.

### **Тема 5.2. Основные компоненты полимерных композиций.**

Полимеры. Наполнители. Классификация наполнителей. Физико-химические основы введения наполнителей. Пластификаторы. Метод внутренней и внешней пластификации. Классификация пластифицирующих веществ, требования к ним, влияние на свойства полимерных материалов. Отвердители. Противостарители. Типы стабилизаторов. Антипирены. Стабилизаторы. Красители. Антистатика. Смазывающие и пенообразующие добавки и др. Легирование полимеров. Поверхностное легирование. Объемное легирование.

### **Тема 5.3. Вторичная переработка полимеров.**

Отходы производства и употребления пластмасс и их утилизация. Классификация полимерных отходов. Основные направления использования вторичных полимерных материалов. Особенности, структура технологических процессов вторичной переработки полимеров. Производство регенерата из отходов резинотехнических изделий. Классификация полимерных отходов. Методы очистки газовых выбросов полимерных производств.

## **Раздел 6. Основы металлургического производства.**

### **Тема 6.1. Производство чугуна.**

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

### **Тема 6.2. Производство стали.**

Физико-химические основы производства стали. Технология выплавки и способы улучшения качества стали. Кислородно-конверторный способ получения стали. Производство стали в электропечах. Разливка стали, процесс кристаллизации и строение слитков. Непрерывная разливка. Вакуумирование стали. Вакуумно-дуговой переплав. Электрошлаковый переплав.

### **Тема 6.3. Производство цветных металлов.**

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



## **Раздел 7. Технология литейного производства.**

### **Тема 7.1. Общая характеристика литейного производства.**

Физические основы производства отливок. Общая характеристика литейного производства. Классификация способов литья. Теоретические основы литья. Литейные свойства сплавов: жидкотекучесть, усадка, ликвация, трещины, пористость, коробление.

### **Тема 7.2. Способы литья.**

Литье в песчано-глинистые формы, литье по выплавляемым моделям, литье в кокиль, центробежное литье, литье под давлением, литье под регулируемым давлением, непрерывное литье. Изготовление отливок из стали. Литейные стали, их эксплуатационные и литейные свойства. Плавка стали и особенности изготовления стальных отливок.

### **Тема 7.3. Технологичность конструкций литых деталей.**

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 8. Технология обработки металлов давлением.**

### **Тема 8.1. Общая характеристика обработки металлов давлением.**

Физико-механические основы обработки металлов давлением. 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 8.2. 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 8.3. Свободная ковка, штамповка.**

Сущность процесса, основные операции, оборудование и инструмент. Технологические особенностиковки и требования к деталям. Технико-экономические характеристики и область примененияковки. Горячая объемная штамповка. Сущность процесса и виды. Специальные процессы получения заготовок. Холодная объемная и листовая штамповка. Сущность процесса и виды. Холодная листовая штамповка, сущность операции листовой штамповки, заготовки, оборудование и инструмент.

## **Раздел 9. Технология сварочного производства.**

### **Тема 9.1. Общая характеристика сварочного производства.**

Общая характеристика сварки, ее место, назначение, перспективы и классификация. Физические основы получения сварного соединения. Тепловые и электрические свойства. Сварочные дуги, источники питания. Кристаллизация сварочной ванны. Сварочные деформации и напряжение.

### *Тема 9.2. Способы сварки.*

Ручная дуговая сварка. Сварка под слоем флюса. Сварка в среде защитных газов. Аргонно-дуговая сварка. Сварка электронным лучом в вакууме. Газовая сварка. Стыковая сварка сопротивлением и оплавлением, точечная, шовная, рельефная схемы, циклограммы, технология оборудования. Сварка трением. Технично-экономические показатели.

### *Тема 9.3. Технология сварки различных металлов.*

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 10. Технология обработки металлов резанием.**

### *Тема 10.1. Общая характеристика ОМР.*

Общая характеристика и физико-механические основы обработки металлов резанием. Классификация движений, схемы резания, элементы и геометрия резцов.

### *Тема 10.2. Физические процессы при резании.*

Процессы деформации срезаемого слоя, силы действующие в процессе резания. Влияние СОЖ на процессы резания. Износ и стойкость режущего инструмента. Требования к инструментальным материалам. Характеристика различных групп инструментальных материалов.

### *Тема 10.3. Обработка на металлорежущих станках.*

Классификация металлорежущих станков. Особенности обработки заготовок на станках различных групп. Основные узлы и движения в станках. Схемы резания при обработке различных поверхностей. Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов. Суть и характеристика методов, области применения.

## **Раздел 11. Технология нанесения покрытий, пайка, склеивание.**

### *Тема 11.1. Технология нанесения покрытий.*

Нанесение износостойких и жаростойких покрытий. Классификация материалов и покрытий. Характеристика металлических защитных покрытий. Сущность процесса металлизации, разновидности. Технологические условия осуществления процесса металлизации. Способы наплавки, наплавочные материалы. Напыление и металлизация. Улучшение качества покрытий.

### *Тема 11.2. Технология пайки и склеивания.*

Пайка металлов и сплавов. Припой. Паяльные флюсы. Способы пайки наиболее распространенные в промышленности. Качество паяных соединений. Теория адгезии. Сырье для получения клеевых составов. Классификация и характеристики клеев горячего и холодного отверждения. Технология склеивания. Подготовки материалов к склеиванию. Факторы, влияющие на прочность соединения. Методы испытания клеевых соединений.

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

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов VGD*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<i>Технология химических производств.</i>							
1.1	Производство кислот.	2						Экзамен
1.2	Переработка нефти.	2						Экзамен
1.3	Производство волокон и многокомпонентных материалов.	2			2			Экзамен, защита лабор. работ
2	<i>Особенности технологии производства минеральных удобрений и неорганических веществ.</i>							
2.1	Производство минеральных удобрений.	2						Экзамен
2.2	Производство неорганических веществ.	2						Экзамен
3	<i>Основы технологии производства строительных материалов.</i>							
3.1	Основы производства керамических материалов.	2			4			Экзамен, защита лабор. работ
3.2	Основы производства минеральных вяжущих веществ.	2						Экзамен
4	<i>Технология лакокрасочных покрытий.</i>							
4.1	Лакокрасочные материалы.	2						Экзамен
4.2	Технология нанесения лакокрасочного покрытия.	4			6			Экзамен, защита лабор. работ

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	<i>Технология производства полимеров.</i>							
5.1	Особенности полимерных технологий.	2						Экзамен
5.2	Основные компоненты полимерных композиций.	4			5			Экзамен, защита лабор. работ
5.3	Вторичная переработка полимеров.	2						Экзамен
6	<i>Основы металлургического производства.</i>							
6.1	Производство чугуна.	2						Зачет
6.2	Производство стали.	2						Зачет
6.3	Производство цветных металлов.	2						Зачет
7	<i>Технология литейного производства.</i>							
7.1	Общая характеристика литейного производства.	2						Зачет
7.2	Способы литья.	2			4			Зачет, защита лабор. работ
7.3	Технологичность конструкций литых деталей.	2						Зачет
8	<i>Технология обработки металлов давлением.</i>							
8.1	Общая характеристика обработки металлов давлением.	2						Зачет
8.2	Прокатка, волочение, прессование.	2			4			Зачет, защита лабор. работ
8.3	Свободная ковка, штамповка.	2			4			Зачет, защита лабор. работ
9	<i>Технология сварочного производства.</i>							
9.1	Общая характеристика сварочного производства.	2						Зачет
9.2	Способы сварки.	2						Зачет
9.3	Технология сварки различных металлов.	2						Зачет

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	<i>Технология обработки металлов резанием.</i>							
10.1	Общая характеристика ОМР.	2						Зачет, защита лабор. и практич. работ
10.2	Физические процессы при резании.	2						Зачет
10.3	Обработка на металлорежущих станках.	4			6			Зачет, защита лабор. работ
11	<i>Технология нанесения покрытий, пайка, склеивание.</i>							
11.1	Технология нанесения покрытий.	4			4			Зачет, защита лабор. работ
11.2	Технология пайки и склеивания.	4			4			Зачет, защита лабор. работ

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ЧАСТЬ

### Перечень основной литературы

1. 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;
2. 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);
3. 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);
4. Металлорежущие станки / под ред. В.Э. Пуша. – М.: Машиностроение, 1986.-565с.

### Перечень дополнительной литературы

5. Акулич Н.В. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебное пособие.– Минск: Новое знание, 2008.-271с.- (Профессиональное образование УДК [669.01+620.22](075.32);
6. Казаков Н.Ф., Осокин А.М., Шишкова А.Т. Технология металлов и других конструкционных материалов. - М.: Металлургия, 1975, 686 с.;
7. Конструкционные материалы и их обработка. Под ред. Н.А. Галактионова, - М.: Металлургия, 1972;
8. Аюпов, Р.Ш. Технология конструкционных материалов : учебно-методическое пособие / Р.Ш. Аюпов, В.В. Жиялков, 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.
9. 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;
10. 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);
11. Николаев А.Ф. Синтетические полимеры и пластические массы на их основе. -М.: Химия, 1966;
12. Резание конструкционных материалов, режущие инструменты и станки Под ред. П.Г. Петрухи. -М.: Машиностроение, 1974;

13. 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.

14. 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.

15. 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.;

16. 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.

17. 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>.

#### Средства диагностики, процедур оценки уровня знаний

Для диагностики компетентности результатов учебной деятельности применяться следующие формы контроля:

1. устная форма в виде собеседования на лабораторных занятиях;
2. письменная форма в виде письменных отчетов по лабораторным занятиям;
3. устно-письменная форма в виде зачета и экзамена.

#### Перечни используемых средств диагностики результатов учебной деятельности:

- проведение текущих контрольных опросов по изучаемым темам;
- текущая аттестация по успеваемости;
- сдача зачёта;
- сдача экзамена.

## Перечень методов (технологий) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- чередование теоретических лекционных занятий с лабораторными занятиями;
- использование во время теоретических занятий современных средств, презентаций и обучающих программ.

## Критерии оценок результатов учебной деятельности

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

## Организация самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы, как выполнение индивидуальных заданий во время проведения лабораторных занятий под контролем преподавателя; выполнение домашних заданий в виде проведения типовых расчётов, индивидуальных работ по отдельным темам; самостоятельная подготовка к сдаче экзамена и зачёта.

С целью развития у студентов навыков работы с учебной и научной литературой, исследовательской работы часть разделов дисциплины они могут изучать самостоятельно по литературе, указанной в программе. Вопросы для самостоятельного изучения включаются в перечень вопросов к экзамену и зачёту. С целью привлечения студентов к участию в конкурсах и олимпиадах можно предложить им индивидуальные задания повышенной сложности, которые требуют самостоятельного освоения материала, выходящего за рамки учебной дисциплины, по дополнительной литературе, указанной в программе.

Для организации самостоятельной работы студентов необходимо использовать современные информационные технологии: информационные ресурсы учебного портала или электронной библиотеки университета.

Эффективность самостоятельной работы студентов проверяется в ходе текущего контроля знаний в форме устного опроса, контрольных работ, тестового контроля по темам и разделам.



Перечень тем лабораторных занятий  
для дневной формы получения образования

1. Изучение контрольно-измерительных устройств для определения физико-механических свойств материалов. (2 час.)
2. Изучение свойств керамических материалов. (4 час.)
3. Изучение физико-механических свойств лакокрасочных покрытий. (6 час.)
4. Изучение технологии формирования композиционных материалов. (5 час.)
5. Изучение и разработка технологии получения отливки. (4 час.)
6. Ознакомление с процессами листовой штамповки, её основными операциями гибки, вырубки и вытяжки. (4 час.)
7. Изучение формообразования поковки. (4 час.)
8. Определения режима резания при обработке лезвийным инструментом и наладка оборудования. (6 час.)
9. Исследования свойств металлических покрытий. (4 час.)
10. Изучение технологии склеивания конструкционных материалов. (4 час.)

## Перечень контрольных вопросов

1. Производство серной кислоты. Этапы промышленного производства серной кислоты.
2. Получение чистой фосфорной кислоты электротермическим способом.
3. Получение фосфорной кислоты кислотным вскрытием фосфорного сырья.
4. Подготовка нефти к первичной переработке.
5. Первичная переработка нефти.
6. Вторичная переработка нефти. Термические процессы.
7. Основные полимеры, получаемые из нефти.
8. Классификация волокон. Способы получения непрерывных волокон.
9. Способы получения штапельных волокон. Основные характеристики волокон.
10. Композиционные материалы. Классификация композиционных материалов.
11. Технологии получения композиционных материалов.
12. Стекло. Свойства стекла.
13. Цемент. Производство цемента.
14. Технология синтеза аммиака. Промышленные способы синтеза аммиака.
15. Производство разбавленной азотной кислоты.
16. Производство концентрированной азотной кислоты.
17. Технология производства серной кислоты.
18. Что такое лакокрасочные материалы.
19. Какие связующие растворители и разбавители применяют для производства лакокрасочных материалов.
20. Какие пигменты могут входить в состав лакокрасочных материалов.
21. Что представляют собой наполнители для лаков и красок.
22. Дайте определение понятию «коррозия».
23. Основные виды коррозии. Опишите способы борьбы с коррозией.
24. Что такое контроль качества изоляционных защитных покрытий, как он осуществляется.
25. Основное назначение изоляционного материала.
26. Основные виды изоляционных покрытий. Современные изоляционные покрытия.
27. Какие процессы относятся к механическим и химическим способам подготовки поверхности.
28. Как производится контроль качества изоляционного покрытия.
29. Основные группы лакокрасочных материалов.
30. Что относится к компонентам лакокрасочных материалов.
31. Как производится подготовка поверхности перед нанесением лакокрасочного покрытия.
32. Способы нанесения изоляционных материалов.
33. Технология нанесения изоляции на основе битума.
34. Что такое термопластичные пластмассы.
35. Классификация термопластов, их состав.
36. Особенности термопластичных пластмасс.
37. Полимерные пленочные материалы.
38. Охарактеризуйте технологию нанесения гальванических покрытий.

39. Виды гальванических покрытий.
40. «Металлизация». Основные методы нанесения металлических покрытий.
41. Влажность полимерного материала. Определение. Единица измеряется.
42. Способы определения сыпучести порошкообразных полимерных материалов.
43. Физический смысл удельного объема расплава полимера, основные способы его определения.
44. Влияние технологических свойств полимерных материалов на качество получаемых изделий.
45. Технология процесса смешения резиновых смесей.
46. Физический смысл процесса вулканизации.
47. Ингредиенты резиновых смесей, их назначение.
48. Пути повышения качества изделий в процессе вулканизации.
49. Сухой и мокрый способы приготовления пресс-композиций. Преимущества и недостатки методов.
50. Основные методы приготовления волокнистых пресс-композиций.
51. Особенности технологии приготовления волокнистых пресс-материалов.
52. Оборудование, применяемое для испытания на растяжение, ударный изгиб, сжатие, статический изгиб.
53. Сущность производства чугуна. Материалы, применяемые в доменном производстве. Принцип работы доменной печи. Продукты доменного производства.
54. Сущность процесса производства стали. Основные реакции процесса.
55. Сущность литейного производства. Классификация способов получения отливок. Основные этапы изготовления отливок в песчаные формы.
56. Свойства литейных сплавов. Виды усадки. Способы создания направленного затвердевания.
57. Дефекты в отливках (виды, обнаружение, устранение).
58. Получение отливок в оболочковые формы.
59. Особенности получения отливок из черных металлов (из серого, высокопрочного, ковкого чугуна, стали).
60. Особенности получения отливок из алюминиевых и магниевых сплавов.
61. Сущность обработки материалов давлением. Основные операции.
62. Виды напряженного и деформированного состояния при различных операциях обработки металлов давлением. Влияние холодной и горячей пластической деформации на структуру и свойства металла.
63. Нагревательные печи (камерные, методические). Электронагревательные устройства (контактный нагрев, нагрев ТВЧ).
64. Сущность прокатки. Способы прокатки. Виды проката. Условия захвата заготовки валками. Конструкция валков.
65. Производство бесшовных и сварных труб.
66. Производство специальных видов проката.
67. Сущность процесса волочения. Конструкция волок. Схемы волочения. Типы волочильных станов.
68. Сущность процесса прессования. Методы прессования (прямой, обратный, получение труб).

69. Сущность процессаковки. Основные операцииковки (осадка, высадка, протяжка, гибка, рубка).
70. Горячая объемная штамповка. Способы ГОШ. Этапы разработки технологии получения поковки. Виды штамповочных ручьев.
71. Холодная объемная штамповка. Выдавливание, высадка.
72. Холодная листовая штамповка. Основные разделительные и формоизменяющие операции. Оборудование для листовой штамповки.
73. Способы высокоскоростной штамповки (взрывом, электрогидравлическая, электромагнитная).
74. Физические основы сварки. Виды сварки. Понятие свариваемости материалов.
75. Сущность процесса дуговой сварки. Схемы сварки. Дуга и ее свойства.
76. Структурные превращения в зоне термического влияния сварочного шва.
77. Ручная дуговая сварка. Виды швов.
78. Полуавтоматическая сварка в среде защитных газов.
79. Автоматическая дуговая сварка под слоем флюса.
80. Плазменная сварка.
81. Газовая сварка. Устройство газовой горелки. Структура сварочного пламени.
82. Газокислородная резка стали.
83. Сущность контактной сварки. Точечная сварка.
84. Сущность контактной сварки. Шовная сварка.
85. Сварка трением.
86. Нанесение износостойких и жаростойких покрытий (наплавка и металлизация).
87. Технологические особенности сварки различных металлов. Влияние легирующих элементов на технологию сварки стали. Сварка чугуна, медных и алюминиевых сплавов.
88. Пайка металлов. Способы пайки.
89. Сущность обработки материалов резанием. Классификация движений в металлорежущих станках. Геометрия обрабатываемой детали. Основные схемы обработки металлов резанием.
90. Геометрия рабочей части токарного проходного резца. Влияние формы рабочей части резца на энергосиловые параметры процесса резания.
91. Классификация металлорежущих станков. Основные схемы обработки материалов резанием.
92. Инструментальные материалы. Маркировка, области применения.
93. Обработка заготовок на станках токарной группы. Основные операции. Инструмент. Приспособления для закрепления заготовок.
94. Обработка заготовок на сверлильных станках. Классификация движений. Основные операции. Конструкция сверла. Способы закрепления инструмента и заготовок на сверлильных станках.
95. Обработка заготовок на фрезерных станках. Классификация движений. Типы фрез.
96. Обработка заготовок на протяжных станках. Конструкция протяжки. Виды обрабатываемых поверхностей. Технологические требования к конструкции обрабатываемых деталей.

97. Обработка заготовок на зубообрабатывающих станках. Копирование и обкатка.
98. Обработка заготовок на шлифовальных станках. Абразивные материалы. Виды шлифовальных инструментов. Классификация движений.
99. Электрофизические методы обработки материалов (электроимпульсный, электроискровой, высокочастотный, электроискровой).
100. Электрохимические методы обработки (полирование, размерная обработка).
101. Структура пластмасс и ее влияние на свойства. Молекулярное строение полимеров. Свойства термопластов и реактопластов. Влияние нагрева на свойства полимеров.
102. Керамические материалы. Особенности структуры и свойств керамики. Технические керамические материалы и области их применения.
103. Резиновые материалы. Характерные свойства резин. Основные компоненты резин. Классификация резин и их назначение.
104. Порошковые материалы.
105. 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)
1	2	3	4
Резание материалов и физико - химическая обработка.	МРСиИ	Нет М.И. Михайлов	
Технология роботизированного производства изделий электроники и машин.	МРСиИ	Нет М.И. Михайлов	