

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им. П.О.Сухого

О.Д.Асенчик

(подпись)

07.07.2015

(дата утверждения)

Регистрационный № УД-31-03/уч.

Материаловедение

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств
(по направлениям)»

Учебная программа составлена на основе:
образовательного стандарта ОСВО 1-53 01 01-2013;
учебного плана учреждения образования «Гомельский государственный техни-
ческий университет имени П.О. Сухого» специальности 1-53 01 01 «Автомати-
зация технологических процессов и производств (по направлениям)»
№ I 51-1-36/уч. от 17.04.2014

СОСТАВИТЕЛЬ

И.Н. Степанкин, заведующий кафедрой «Материаловедение в машинострое-
нии» учреждения образования «Гомельский государственный технический
университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент;

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

А.Г. Терехиленко, главный технолог ОАО «Гомельский завод станочных уз-
лов»;

М.П. Кульгейко, заведующий кафедрой «Технология машиностроения» учреж-
дения образования «Гомельский государственный технический университет
имени П.О. Сухого», кандидат экономических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Материаловедение в машиностроении» учреждения образования
«Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»
(протокол № 6 от 20.05.2015);

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

(протокол № 5 от 26.05.2015);

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

(протокол № 5 от 04.06.2015);

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

(протокол № 5 от 01.07.2015).

Регистрационный номер МТФ

УД 031 - 4/уч от 26.05.15



ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Материаловедение – учебная дисциплина предметом изучения которой является система знаний о взаимосвязи химического состава и строения материалов с их свойствами, способах направленного регулирования структуры и свойств материалов, методиках выбора материалов для конкретных деталей и условий их эксплуатации.

Материаловедение является одним из базовых курсов для последующего обучения по специальным дисциплинам.

Для усвоения курса необходимо знание: курса общей химии (строение вещества, растворы, периодическая система элементов, окислительно-восстановительные реакции, металлы и их свойства, строение и свойства полимеров) и курса физики (физика твердого тела).

Требования к освоению содержания дисциплины «Материаловедение»

Требования к академическим компетенциям:

Выпускник должен обладать следующими академическими компетенциями:

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач в сфере профессиональной деятельности и в других областях, не связанных с ней непосредственно.
- АК-2. Владеть исследовательскими навыками.
- АК-3. Уметь работать самостоятельно.
- АК-4. Владеть междисциплинарным подходом при решении задач.
- АК-5. Иметь навыки, связанные с работой на компьютере.
- АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
- АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации.
- АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

Владеть Выпускник должен иметь следующие социально-личностные компетенции:

- СЛК-1. Обладать качествами гражданственности.
- СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию и проявлению гуманизма.
- СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.
- СЛК-4. Владеть навыками здоровьесбережения.
- СЛК-6. Уметь работать в команде.
- СЛК-7. Использовать знания основ социологии, физиологии и психологии труда.

Требования к профессиональным компетенциям:

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями :

- ПК-1. Разрабатывать технологию жизнеобеспечения систем автоматизации в области химии технологических процессов, технологических процессов сбора, передачи и обработки информации энергопотребления, производств лес-

ной, легкой, пищевой, машиностроительной, энергетической и аграрной промышленности.

– ПК-2. Использовать современные информационные, компьютерные технологии программирования контроллеров, эксплуатировать технические средства систем автоматизации.

– ПК-3. Самостоятельно принимать профессиональные решения с учетом их социально-экономических и экологических последствий, а также правил техники безопасности противопожарной безопасности.

– ПК-5. Знать и соблюдать законодательство в области охраны труда и правила техники безопасности на рабочем месте.

– ПК-7. Осуществлять мероприятия по совершенствованию производства в целом и систем диагностики оборудования в частности.

– ПК-12. Работать с юридической литературой и трудовым законодательством.

– ПК-15. Составлять организационно-распорядительскую документацию (графики работ, инструкции, планы, заявки, деловые письма и т.п.) по установленным формам с использованием информационных технологий и компьютерных средств.

– ПК-18. Вести делопроизводство в системе менеджмента.

– ПК-19. Вести переговоры, разрабатывать и заключать контракты с другими заинтересованными участниками.

– ПК-21. Пользоваться глобальными информационными ресурсами.

– ПК-22. Владеть современными средствами телекоммуникаций.

– ПК-23. разрабатывать проектно-сметную и другую документацию с учетом технико-экономического обоснования.

– ПК-24. Находить оптимальные проектные решения.

– ПК-25. Участвовать в создании необходимой информационной базы объектов-аналогов.

– ПК-27. Работать с научной, нормативно-справочной и специальной литературой в области автоматизации.

– ПК-29. Заниматься научным анализом и совершенствованием современных технологий производств на основе применения средств автоматизации.

– ПК-30. Оценивать эффективность технических и других решений, проводить испытания и исследования систем автоматизации.

– ПК-31. Выбирать методы оптимизации производственных процессов с учетом особенностей отраслей специализации.

– ПК-34. Оценивать ожидаемый спрос на возможный класс систем автоматизации.

В процессе изучения курса студент должен:

знать:

методы изучения структуры и свойств материалов;

-основы теории и практики термической, химико-термической термомеханической обработки металлов и сплавов;

-современные материалы и эффективные способы их термоупрочняющей обработки.

уметь:

-рационально использовать справочную литературу по выбору материалов, технологий их обработки, обеспечивающих необходимые показатели свойств;

-правильно определять область применения того или иного материала;

-назначить методы и режимы структуроизменяющей обработки, обеспечивающие оптимальные свойства материалов при работе конкретных деталей в определенных условиях эксплуатации;

владеть:

-практическими навыками по изучению структуры, свойств материалов;

-методами проектирования процессов термической обработки металлов и сплавов;

-основами теории различных видов термической и химико-термической обработки различных материалов;

-рациональным использованием справочной литературы по выбору материалов, технологий их обработки.

Форма получения высшего образования: дневная.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

Курс II

Семестр IV

Всего часов по дисциплине – 154

Всего аудиторных часов – 68

Лекции – 34 часа

Лабораторные занятия – 34 часа

Количество зачетных единиц - 4

Формы аттестации по учебной дисциплине:

Экзамен – IV семестр

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Строение и свойства материалов.

Тема 1.1 Общая характеристика атомно-молекулярного строения материалов.

Тема 1.2 Свойства материалов. Методы определения механических свойств.

Раздел 2. Кристаллизация металлов и сплавов.

Тема 2.1. Термодинамические основы фазовых превращений. Основные закономерности процесса кристаллизации. Строение металлического слитка. Факторы, влияющие на размер зерна. Сущность модифицирования с целью измельчения зерна. Гомогенная и гетерогенная кристаллизация.

Тема 2.2. Взаимодействие компонентов в сплавах. Общая характеристика, основы строения, условия образования и отличительные особенности химических соединений, твердых растворов и механических смесей. Правила построения диаграмм состояния. Диаграммы состояния двойных сплавов.

Тема 2.3. Диаграмма состояния железо – цементит.

Раздел 3. Железоуглеродистые сплавы.

Тема 3.1. Классификация углеродистых сталей, по химическому составу, структуре и назначению. Классификация и назначение чугунов.

Раздел 4. Основы термической обработки.

Тема 4.1. Образование аустенита при нагреве. Влияние условий нагрева на рост зерна. Действительное и наследственное зерно. Диаграмма изотермического распада аустенита.

Тема 4.2. Закалка стали. Назначение. Выбор режимов нагрева и охлаждения. Виды. Закаливаемость и прокаливаемость. Поверхностная закалка. Обработка холодом.

Тема 4.3. Отпуск стали. Сущность. Назначение. Разновидности. Режимы. Структурные превращения. Отпускная хрупкость первого и второго рода. Закалка с самоотпуском.

Тема 4.4. Отжиг стали. Назначение, общая характеристика и режимы проведения отжига 1 рода (диффузионного, для снятия напряжений, рекристаллизационного), отжига второго рода (полного, неполного, нормализационного).

Раздел 5. Химико-термическая обработка

Тема 5.1. Основы химико-термической обработки металлических материалов. Цементация, азотирование, нитроцементация, цианирование, азотирование, диффузионная металлизация. Назначение и технологические режимы их выполнения.

Раздел 6. Легированные стали и сплавы.

Тема 6.1. Сущность легирования стали. Влияние легирующих элементов на механические и технологические свойства стали. Условное обозначение легированных сталей. Классификация легированных сталей по структуре в равновесном состоянии, по степени легирования, по числу компонентов, по составу, по назначению.

Тема 6.2. Конструкционные легированные стали, классификация, обозначение, области применения.

Тема 6.3. Инструментальные стали, классификация, обозначение, области применения. Стали и сплавы со специальными свойствами.

Раздел 7. Цветные металлы и сплавы, используемые в машино- и приборостроении.

Тема 7.1. Сплавы на основе меди.

Тема 7.2. Алюминиевые, магниевые и титановые сплавы. Сплавы антифрикционного назначения.

Раздел 8. Неметаллические материалы.

Тема 8.1. Особенности строения и свойств полимеров. Резины. Герметики и компаунды.

Тема 8.2. Керамические материалы. Металлокерамические твердые сплавы. Минералокерамические сверхтвердые материалы.

-----Разрыв раздела (со следующей страницы)-----

4.1	ботки. Образование аустенита при нагреве. Влияние условий нагрева на рост зерна. Действительное и наследственное зерно. Диаграмма изотермического распада аустенита.	2							
4.2	Закалка стали. Назначение. Выбор режимов нагрева и охлаждения. Виды. Закаливаемость и прокаливаемость. Поверхностная закалка. Обработка холодом.	2			4				Устный опрос
4.3	Отпуск стали. Сущность. Назначение. Разновидности. Режимы. Структурные превращения. Отпускная хрупкость первого и второго рода. Закалка с самоотпуском.	1			2				Устный Опрос
4.4	Отжиг стали. Назначение, общая характеристика и режимы проведения отжига 1 рода (диффузионного, для снятия напряжений, рекристаллизационного), отжига второго рода (полного, неполного, нормализационного).	1							
5	Химико-термическая обработка								Экзамен
5.1	Основы химико-термической обработки металлических материалов. Цементация, азотирование, нитроцементация, цианирование, азотирование, диффузионная металлизация. Назначение и технологические режимы их выполнения.	2			4				Устный Опрос
6	Легированные стали и сплавы.								Экзамен
6.1	Сущность легирования стали. Влияние легирующих элементов на механические и технологические свойства стали. Условное обозначение легированных сталей. Классификация легированных сталей по структуре в равновесном состоянии, по степени легирования, по числу компонентов, по составу, по назначению.	2							
6.2	Конструкционные легированные стали, классификация,	2			2				Устный Опрос

6.3	обозначение, области применения. Инструментальные стали, классификация, обозначение, области применения. Стали и сплавы со специальными свойствами.	2		4			Устный Опрос
7	Цветные металлы и сплавы, используемые в машино- и приборостроении.						Экзамен
7.1	Сплавы на основе меди. Маркировка, структура, свойства, назначение.	2		2			Устный Опрос
7.2	Алюминиевые, магниевые и титановые сплавы. Сплавы антифрикционного назначения.	2		2			Устный Опрос
8.	Неметаллические материалы.						Экзамен
8.1.	Особенности строения и свойств полимеров. Резины. Герметики и компаунды.	2		2			Устный Опрос
8.2.	Керамические материалы. Металлокерамические твердые сплавы. Минералокерамические сверхтвердые материалы.	2					

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Лахтин Ю.М. Материаловедение/ Ю.М.Лахтин., В.П.Леонтьева. – 3-е изд. М.: «Машиностроение», 1990.-528с.
2. Материаловедение (Б.И.Арзамасов, В.И.Макарова, Г.Г.Мухин и др.7-е изд. - М.: Изд-во МГТУим. Н.Э.Баумана, 2005.-648с.
3. Материаловедение: учебник для вузов / Б.Н.Арзамасов, И.И.Сидорин, Г.Ф.Косолапов и др.; под ред. Б.Н.Арзамасова.- 2 изд. – М.: Машиностроение, 1986. – 383с.
4. Материаловедение: учебник / В.А.Струк и др. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008.- 519с.
5. Кенько В.М. Материаловедение: Курс лекций / В.М.Кенько. – Гомель: УО ГГТУ им.П.О.Сухого, 2009.-246с.
6. Материаловедение: учебное пособие для вузов / И.М.Жарский [и др.]. – Минск : Вышэйшая школа, 2015.-557с. : ил. –Библиогр. : с.549-553.-ISBN 978-985-06-2517-5 : 241230
УДК[669.01+620.22](075.8)

Дополнительная литература

7. Гуляев А.П. Металловедение /А.П.Гуляев –6-е изд.– М.: Металлургия, 1986.- 542с.

8. Кенько В.М. Неметаллические материалы и методы их обработки / В.М. Кенько – Мн.: Дизайн ПРО, 1989.-240с.
9. Геллер Ю.А. Материаловедение /Ю.А.Геллер, А.Г.Рахштадт.- М.: Металлургия, 1989.-456с.
10. Худокормова Р.Н. Материаловедение (лабораторный практикум)/ Р.Н. Худокормова, Ф.И. Пантелеенко.- Мн.: Высшэйшая школа, 1998, - 211с.

Электронные учебно-методические комплексы

Кенько В.М. Материаловедение : электронный учебно-методический комплекс дисциплины / В.М.Кенько. - Гомель : ГГТУ, 2010.-1 папка+1 электрон.опт.диск.- <http://elib.gstu.by> УДК 669.01(075.8)+620.22(075.8)
Модульная структура электронного курса <http://www.gstu.by>.

Перечень практических пособий (методических указаний) к лабораторным работам

1. М/УК 2583 Практическое пособие "Материаловедение" к лабораторным занятиям по одноименному курсу для студ. спец. Т.02.02.01, Т.02.02.02, Т.02.02.07, Т.03.01.01, Т.05.09.02, Т.20.02.03 / Овчинникова М.М., Базилеева Н.И., Каф."Материаловедение в машиностроении".-Гомель : ГГТУ, 2001. - 63с
2. М/УК 4054 «Материаловедение» Лабораторный практикум по одноименному курсу для студентов машиностроительных специальностей дневной и заочной форм обучения / В.М.Кенько Материаловедение, Н.В.Грудина.- Гомель : ГГТУ им.П.О.Сухого, 2011-55с
3. М/УК 2176 Практическое пособие по разделам "Термообработка и структура легированных сталей" курсов "Материаловедение"и " Материаловедение и ОТМ" для студентов / Базилеева Н.И., Овчинникова М.М., Каф."Материаловедение в машиностроении". -Гомель : ГПИ, 1997. - 52с.
4. М/УК 2924 Практическое пособие "Цветные металлы и неметаллические материалы" к лаб. работам по одноим. разделу курса "Материаловедение" для студ. машиностр. спец. / Н. И. Базилеева, М. М. Овчинникова, В. М. Кенько; Каф. "Материаловедение в машиностроении"-Гомель:ГГТУ,2004.-34с.

Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов

1. Положение об управляемой самостоятельной работе студентов № 22 от 18.05.2011;
2. М/УК 4058 Кенько В.М. «Материаловедение» методические указания по выполнению тестовых заданий к самостоятельной подготовке к тестированию по одноименному курсу для студентов машиностроительных специальностей заочной формы обучения/В.М.Кенько.-Гомель, ГГТУ им. П.О.Сухого, 2011.-16с.

Список литературы
Перечень используемых средств диагностики результатов

учебной деятельности

Для диагностики компетенций используются следующие формы:

1. Устная форма:

- собеседование, защита лабораторных работ;
- доклады на конференциях.

2. Письменная форма:

- рефераты;
- оценивание на основе модульно-рейтинговой системы.

3. Устно-письменная форма:

- письменные отчеты по лабораторным работам с их устной защитой;
- экзамен;
- оценивание на основе модульно-рейтинговой системы.

Характеристика инновационных подходов к преподаванию
учебной дисциплины

Использование оборудованного цифровой визуализации микрообъектов для передачи студенту изображения микроструктуры образца, являющегося его индивидуальным заданием в процессе сквозного изучения разделов 3-5, а также тем 6.1, 6.2 обеспечивает возможность подготовки индивидуального отчета каждым обучающимся, формирует у него опосредованное трансформациями структуры и свойств, представление о влиянии структурообразующих факторов на свойства конструкционных материалов.

Перечень лабораторных работ

1. Макроанализ М/ук 2583
2. Микроанализ М/ук 2583
3. Твердость и ударная вязкость М/ук 2583
4. Диаграмма состояния Железо-Цементит М/ук 4054
5. Изучение микроструктуры чугунов М/ук. 2583
6. Изучение углеродистых сталей в равновесном состоянии М/ук. 2176
7. Закалка М/ук. 2176
8. Изучение структуры углеродистых сталей в неравновесном состоянии М/ук. 2176
9. Отпуск сталей М/ук. 2176
10. Химико-термическая обработка сталей М/ук 4054 (4 часа, 2 занятия)
11. Легированные конструкционные стали М/ук 2176
12. Легированные инструментальные стали М/ук 2176
13. Микроструктура меди и медных сплавов М/ук 2924
14. Антифрикционные материалы М/ук 2924
15. Выбор материалов для машиностроительных деталей М/ук 4054
16. Структура и свойства полимеров и композитов на их основе М/ук 2924

Вопросы к экзамену

1. Общая характеристика атомно-молекулярного строения материалов. Типы связей в кристаллах. Виды кристаллических решеток. Понятие полиморфизма и анизотропии.
2. Строение реальных кристаллов. Точечные, линейные, поверхностные дефекты. Зависимость между плотностью дефектов и прочностью материалов.
3. Понятие механических напряжений. Диаграмма растяжения пластичных металлов. Показатели конструкционной прочности материалов (временное сопротивление, предел текучести, предела упругости).
4. Характеристика показателей пластичности (относительного удлинения и относительного сужения) и ударной вязкости.
5. Усталость и выносливость металлов. Понятие предела выносливости.
6. Твердость. Способы определения. Сущность, сравнительная характеристика и применение способов определения твердости по Бринеллю и Роквеллу.
7. Изменение строения и свойств металла при холодной пластической деформации. Сущность наклепа. Изменение строения и свойств наклепанного металла при нагреве. Сущность рекристаллизации.
8. Термодинамические основы фазовых превращений. Основные закономерности процесса кристаллизации. Строение металлического слитка. Факторы, влияющие на размер зерна. Сущность модифицирования с целью измельчения зерна. Гомогенная и гетерогенная кристаллизации.
9. Взаимодействие компонентов в сплавах. Общая характеристика, основы строения, условия образования и отличительные особенности химических соединений, твердых растворов и механических смесей.
10. Правила построения диаграмм состояния. Диаграмма состояния сплава, компоненты которого обладают неограниченной растворимостью друг в друге в жидком и твердом состояниях.
11. Диаграмма состояния сплава образующего эвтектику. Механизм образования эвтектики. Диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью и эвтектикой.
12. Компоненты, фазы, структурные составляющие сталей и чугунов. Характеристика, условия образования, основные свойства.
13. Диаграмма состояния "железо-цементит". Характеристика основных областей, линий и точек, практическое значение. Эвтектика, перитектика, эвтектоид.
14. Диаграмма состояния "железо - цементит". Анализ фазового состава сплавов сталей и чугунов при их охлаждении из жидкого состояния до комнатной температуры.
15. Классификация углеродистых сталей.
16. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства стали.
17. Углеродистая сталь обыкновенного качества общего назначения. Химический состав, свойства, обозначение, применение.
18. Углеродистая качественная конструкционная сталь. Химический состав, свойства, обозначение, применение.

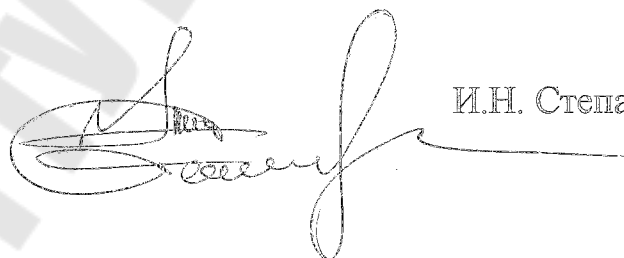
19. Углеродистая инструментальная сталь. Химический состав, свойства, обозначение, применение.
20. Ковкий чугун. Строение, свойства, условия получения, обозначение, применение.
21. Серый чугун. Строение, свойства, условия получения, обозначение, применение.
22. Высокочугун. Строение, свойства, условия получения, обозначение, применение.
23. Образование аустенита при нагреве железоуглеродистых сплавов. Влияние условий нагрева на рост зерна. Действительное и наследственное зерно.
24. Диаграмма изотермического распада аустенита.
25. Закалка стали. Сущность. Выбор режимов. Назначение.
26. Закаливаемость и прокаливаемость. Обработка холодом.
27. Разновидности объемной закалки сталей в зависимости от режима охлаждения. Поверхностная закалка стали.
28. Отпуск закаленной стали. Сущность, разновидности, основные режимы, назначение. Закалка с самоотпуском. Отпускная хрупкость первого и второго рода.
29. Отжиг стали. Назначение, общая характеристика и режимы проведения отжига 1 рода (диффузионного, для снятия напряжений, рекристаллизационного), отжига второго рода (полного, неполного, нормализационного).
30. Цементация стали. Виды, режимы, особенности последующей термообработки, назначение.
31. Азотирование стали. Виды, режимы, особенности предшествующей термообработки, назначение.
32. Нитроцементация (цианирование). Виды, режимы, особенности предшествующей и последующей термообработки, назначение.
33. Сущность легирования стали. Влияние легирующих элементов на механические и технологические свойства стали. Условное обозначение легированных сталей.
34. Классификация легированных сталей по структуре в равновесном состоянии, по степени легирования, по числу компонентов, по составу, по назначению.
35. Строительные стали (14Г2С, 17ГС, 15ХСНД).
36. Цементуемые стали (20Х, 18ХГТ, 12ХНЗА).
37. Улучшаемые стали (40Х, 30ХГСА, 40ХНЗА).
38. Азотируемые стали (38ХМЮА)
39. Автоматные стали (А40, АС40, А35Е, АЦ20)
40. Рессорно-пружинные стали (65Г, 60С2, 50ХФА, 95Х18, 20Х2Н4А).
41. Коррозионно-стойкие стали (25Х17, 40Х13, 09Х18Н10Т).
42. Жаростойкие и жаропрочные стали (12Х13, 15Х18СЮ, 09Х18Н10Т).
43. Износостойкие стали (110Г13Л).
44. Котлотурбинные стали (К12, К15, К16, К20, 12ХМ, 20Х3ВМФ).
45. Кавитационно-стойкие стали (30Х10Г10, 17Х18Н9ТЮ).
46. Магнитомягкие сплавы (1121, 2121, 3111).
47. Магнитотвердые сплавы (ЮНД8, ЮНДК18).
48. Твердые сплавы. Минералокерамические сверхтвердые материалы.

49. Сплавы с высоким электрическим сопротивлением (X15H60, 0X23Ю5А, 36Н, 36НХ, 29НК)
50. Алюминиевые и магниевые сплавы. Общая характеристика, обозначение, применение.
51. Медь и сплавы на её основе. Бронза. Общая характеристика, обозначение, применение.
52. Латунь. Общая характеристика, обозначение, применение.
53. Титан и его сплавы; маркировка, свойства и область применения.
54. Антифрикционные сплавы. Требования, структура, разновидности, общая характеристика, применение.
55. Полимерные материалы. Общая характеристика, методы переработки, применение.
56. Композиционные материалы. Сущность, общая характеристика, разновидности, способы получения, применение.
57. Резина. Сущность, разновидности, общая характеристика свойств, получение, применение. Эбонитовые изделия.
58. Керамические материалы. Особенности структуры и свойств. Технические керамические материалы.
59. Герметики и компаунды. Технология герметизации. Состав, классификация и применение клеев.

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)
<i>Технология машиностроения</i>	<i>Технология машиностр.</i>	<i>нет</i>	Протокол № 6 от 20.05.2015

Заведующий кафедрой



И.Н. Степанкин

Библиотека ГТУ