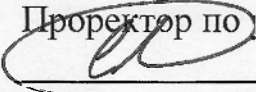


Учреждение образования
«Белорусский государственный технологический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 С.А. Касперович

«25» 09 2015 г.

Регистрационный № УД- 280 /уч.

Материаловедение

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности**

**1-48 01 02 Химическая технология органических веществ,
материалов и изделий**

специализаций: 1-48 01 02 06 Технология переработки пластических масс;

1-48 01 02 05 Технология переработки эластомеров

2015 г.


Н.С. Мисю

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования первой ступени для специальности 1-48 01 02 «Химическая технология органических веществ, материалов и изделий», утвержденного и введенного в действие постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 30.08.2013 г. №88.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Н.А. Свидуневич – профессор кафедры материаловедения и технологии металлов учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», доктор технических наук, профессор.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

А.Т. Волочко – заведующий лабораторией микрокристаллических и аморфных материалов Государственного научного учреждения «Физико-технический институт Национальной академии наук Беларуси», доктор технических наук;

Б.М. Немененок – заведующий кафедрой «Металлургия литейных сплавов» Белорусского национального технического университета, доктор технических наук, профессор.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой материаловедения и технологии металлов учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» (протокол № 11 от «15» июня 2015 г.);

Методической комиссией факультета ТТЛП учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» (протокол № 11 от «24» июня 2015 г.).

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием

Дисциплина «Материаловедение» является частью общей профессиональной подготовки инженеров-химиков-технологов по специализациям: «Технология переработки эластомеров» и «Технология переработки пластических масс». В ней изучаются основные закономерности синтеза материалов и взаимосвязь между составом, строением и свойствами материалов различного функционального назначения.

Эта дисциплина основывается на фундаментальной общенаучной и общепрофессиональной подготовке и направлена на формирование базы углубленной подготовки по специализации в области технологии.

Данная учебная программа является методической основой для освоения дисциплины «Материаловедение» для специальности 1-48 01 02 «Химическая технология органических веществ, материалов и изделий» специализаций: 1-48 01 02 06 «Технология переработки пластических масс»; 1-48 01 02 05 «Технология переработки эластомеров».

«Материаловедение» изучается после дисциплин «Теоретические основы химии» (используется владение теорией растворов, электрохимией и др.), «Физика» (используется знание физики твердого тела).

Полученные знания по дисциплине «Материаловедение» будут использоваться в дисциплинах специализаций, таких как «Оборудование и основы проектирования предприятий подотрасли», «Расчет и конструирование резиновых изделий и форм», а также для выполнения курсового проекта по дисциплине «Прикладная механика».

1.2. Цель и задачи учебной дисциплины

Целью дисциплины является формирование знаний о физической сущности явлений, происходящих в конструкционных материалах при воздействии на них различных факторов, а также ознакомление с основной группой современных материалов, представляющих интерес для вышеуказанной специальности.

Задачами дисциплины являются:

- ознакомление с ролью новых материалов в развитии науки, техники и технологий;
- изучение прикладного аппарата при решении задач в области материаловедения;
- овладение методами определения свойств и структур материалов.

1.3. Требования к освоению учебной дисциплины «Материаловедение» в соответствии с образовательным стандартом

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основы научного материаловедения;
- роль фазовых превращений в изменении структуры и свойств материалов;
- классификацию, назначение, маркировку основных групп материалов;

уметь:

- выбирать марку материала с определением состава, структуры и основных свойств для конкретных деталей;

владеть:

- навыками выбора и обработки материалов;
- методикой анализа диаграмм состояния двухкомпонентных сплавов.

После изучения дисциплины «Материаловедение» у студентов должны быть сформированы следующие компетенции:

академические:

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.
- АК-3. Владеть исследовательскими навыками.
- АК-4. Уметь работать самостоятельно.
- АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).
- АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
- АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.
- АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации;

социально-личностные:

- СЛК-1. Обладать качествами гражданственности.
- СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.
- СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.
- СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.
- СЛК-6. Уметь работать в команде;

профессиональные:

- ПК-1. Использовать современные информационные и компьютерные технологии при разработке химико-технологических процессов.
- ПК-2. Применять инновационные, энерго- и ресурсосберегающие технологии в производстве и переработке органических веществ, материалов и изделий.
- ПК-3. Осуществлять производственную деятельность, техническую и технологическую подготовку производств органических веществ, материалов и изделий.
- ПК-4. Внедрять современные системы контроля управления и автоматизации процессов производства и переработки органических веществ,

материалов и изделий.

– ПК-5. Контролировать состояние средств технологического оснащения, обеспечение безопасных условий труда на рабочих местах, соблюдение норм производственной санитарии и противопожарной безопасности.

– ПК-13. Заниматься научно-исследовательской деятельностью в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза, высокомолекулярных соединений, лакокрасочных материалов и покрытий, полимерных материалов и переработки пластических масс.

– ПК-14. Анализировать и оценивать достижения науки в области производства и переработки органических веществ, материалов и изделий.

– ПК-15. Проводить патентно-информационные исследования по разрабатываемым технологиям производства и переработки органических веществ, материалов и изделий, оценивать их новизну и технический уровень.

1.4. Структура распределения учебных часов

Для специальности 1-48 01 02 «Химическая технология органических веществ, материалов и изделий» специализаций: 1-48 01 02 06 «Технология переработки пластических масс; 1-48 01 02 05 «Технология переработки эластомеров» общее количество часов, отводимое на изучение дисциплины, составляет 72, в том числе 34 аудиторных часа.

Распределение аудиторного времени по видам занятий: 17 часов лекций и 17 часов лабораторных занятий. Преподавание дисциплины запланировано на III курс, 5 семестр. Рекомендуемая форма контроля знаний – зачет (5 семестр). Форма получения образования – дневная.

II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1 ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ

«Материаловедение»

Цели и задачи изучения дисциплины «Материаловедение». Прогрессивные тенденции создания и рационального выбора новых и существующих материалов. Классификация основных групп материалов и выбор рациональных методов их обработки. Основные термины и определения.

2 Закономерности формирования структуры материалов

Кристаллические и аморфные тела. Элементы кристаллографии. Кристаллическая решётка. Кристаллографические индексы. Анизотропия. Фазовый состав сплавов. Твердые растворы, химические соединения. Промежуточные фазы, гетерогенные структуры. Дефекты кристаллов. Точечные дефекты. Линейные дефекты. Поверхностные дефекты. Жидкие кристаллы.

3 Испытания материалов, их выбор и применение

Механические свойства материалов, определяемые при статических, динамических и переменных (циклических) нагрузках. Физические свойства материалов.

4 Влияние химического состава на равновесную структуру сплавов

Методы построения диаграмм состояния. Основные равновесные диаграммы состояния двойных сплавов. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Нормализация сталей. Особенности закалки сталей. Закаливаемость и прокаливаемость сталей. Отпуск закаленных сталей. Химико-термическая обработка сплавов. Цементация стали. Азотирование стали. Насыщение поверхности стали одновременно углеродом и азотом. Ионная химико-термическая обработка сплавов. Диффузионное насыщение деталей металлами и неметаллами. Циркуляционный метод химико-термической обработки.

5 Фазовые превращения в материалах, термическая и химико-термическая обработка сплавов

Виды термической обработки, фазовые превращения при нагреве и охлаждении сталей. Отжиг сталей.

6 Конструкционная прочность материалов

Общие требования, предъявляемые к конструкционным материалам. Конструкционная прочность материалов и критерии ее оценки. Методы повышения конструкционной прочности. Классификация конструкционных материалов. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей. Углеродистые стали обыкновенного качества. Углеродистые качественные стали. Легированные стали. Чугуны.

7 Инструментальные материалы

Материалы для режущих инструментов. Углеродистые стали. Низколегированные стали. Быстрорежущие стали. Порошковые твердые сплавы. Сверхтвердые материалы. Стали для измерительных инструментов. Стали для пресс-форм, применяемых для изготовления полимерных и резиновых изделий.

Стали для инструментов холодной и горячей обработки давлением.

8 Специальные стали и сплавы

Износостойкие материалы. Материалы с высокими упругими свойствами. Материалы с особыми физическими свойствами. Материалы с особыми магнитными свойствами. Материалы с особыми тепловыми свойствами. Материалы с особыми электрическими свойствами. Материалы с высокой удельной прочностью. Материалы, устойчивые к воздействию температуры и рабочей среды.

9 Другие группы металлических материалов

Особенности выбора и применения цветных металлов и сплавов. Наноструктурированные и нанокристаллические компактные материалы. Фуллерены, углеродные нанотрубки и графеновые нановолокна.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов (лабораторные занятия)			Форма контроля знаний
		лекции	лабораторные занятия	управляемая самостоятельная работа студентов	
1	2	3	4	5	6
1.	Введение в дисциплину «Материаловедение»	1			
1.1.	Цели и задачи изучения дисциплины «Материаловедение». Прогрессивные тенденции создания и рационального выбора новых и существующих материалов. Классификация основных групп материалов и выбор рациональных методов их обработки. Основные термины и определения.	1			Коллоквиум, зачет
2.	Закономерности формирования структуры материалов	2	4	6	
2.1.	Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия. Фазовый состав сплавов. Твердые растворы, химические соединения. Промежуточные фазы, гетерогенные структуры. Дефекты кристаллов.	2		2	Коллоквиум, зачет
2.2.	Макроанализ металлов и сплавов.		2	2	Опрос, защита, тестирование
2.3.	Микроанализ. Ознакомление с конструкцией металломикроскопов и методикой изготовления шлифов.		2	2	Опрос, защита, тестирование
3.	Испытания материалов, их выбор и применение	2	3	4	

3.1.	Механические свойства материалов, определяемые при статических, динамических и переменных (циклических) нагрузках. Физические свойства материалов.	2		2	Коллоквиум, зачет
3.2.	Исследование макро- и микротвердости материалов.		3	2	Опрос, защита, тестирование
4.	Влияние химического состава на равновесную структуру сплавов	2	2	6	
4.1.	Методы построения диаграмм состояния. Основные равновесные диаграммы состояния двойных сплавов. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Нормализация сталей. Особенности закалки сталей. Отпуск закаленных сталей. Химико-термическая обработка сплавов.	2		3	Коллоквиум, зачет
4.2.	Изучение структуры и свойств углеродистых сталей в равновесном и закаленном состоянии, закалка и отпуск стали.		2	3	Опрос, защита, тестирование
5.	Фазовые превращения в материалах, термическая и химико-термическая обработка сплавов	2		4	
5.1.	Виды термической обработки, фазовые превращения при нагреве и охлаждении сталей. Отжиг сталей.	2		4	Коллоквиум, зачет
6.	Конструкционная прочность материалов	2	2	6	
6.1.	Общие требования, предъявляемые к конструкционным материалам. Конструкционная прочность материалов и критерии ее оценки. Методы повышения конструкционной прочности. Классификация конструкционных материалов. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей. Углеродистые стали обыкновенного качества. Углеродистые качественные стали. Легированные стали. Чугуны.	2		3	Коллоквиум, зачет
6.2.	Конструкционные легированные стали, маркировка, назначение, состав, термообработка, структура, свойства, химико-термическая обработка.		2	3	Опрос, защита, тестирование
7.	Инструментальные материалы	2	2	4	

7.1.	Материалы для режущих инструментов. Углеродистые стали. Низколегированные стали. Быстрорежущие стали. Порошковые твердые сплавы. Сверхтвердые материалы. Стали для измерительных инструментов. Стали для пресс-форм, применяемых для изготовления полимерных и резиновых изделий. Стали для инструментов холодной и горячей обработки давлением.	2		2	Коллоквиум, зачет
7.2.	Инструментальные легированные стали, маркировка, назначение, состав, термообработка, структура, свойства.		2	2	Опрос, защита, тестирование
8.	Специальные стали и сплавы	2	2	4	
8.1.	Износостойкие материалы. Материалы с высокими упругими свойствами. Материалы с особыми физическими свойствами. Материалы с особыми магнитными свойствами. Материалы с особыми тепловыми свойствами. Материалы с особыми электрическими свойствами. Материалы с высокой удельной прочностью. Материалы, устойчивые к воздействию температуры и рабочей среды. Наноматериалы и аморфные материалы.	2		2	Коллоквиум, зачет
8.2.	Наноматериалы, их структура и применение.		2	2	Опрос, защита, тестирование
9.	Другие группы металлических материалов	2	2	4	
9.1.	Особенности выбора и применения цветных металлов и сплавов. Наноструктурированные и нанокристаллические компактные материалы. Фуллерены, углеродные нанотрубки и графеновые нановолокна.	2		2	Коллоквиум, зачет
9.2.	Изучение структуры и свойств цветных металлов и сплавов.		2	2	Опрос, защита, тестирование
Итого		17	17	38	

IV. ИНФОРМАЦИОННО - МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

1. Макроанализ металлов и сплавов.
2. Микроанализ. Ознакомление с конструкцией металломикроскопов и методикой изготовления шлифов.
3. Исследование макро- и микротвердости материалов.
4. Изучение структуры и свойств углеродистых сталей в равновесном и закаленном состоянии, закалка и отпуск стали.
5. Конструкционные легированные стали, маркировка, назначение, состав, термообработка, структура, свойства, химико-термическая обработка.
6. Инструментальные легированные стали, маркировка, назначение, состав, термообработка, структура, свойства.
7. Наноматериалы, их структура и применение.
8. Изучение структуры и свойств цветных металлов и сплавов.

ОБОРУДОВАНИЕ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Металлографический комплекс.
2. Твердомер DuraJet-10.
3. Автоматический микротвердомер Duramin-5.
4. Автоматический пресс для горячей запрессовки образцов в различные смолы CitoPress-10.
5. Полировально-шлифовальный станок Laborol-5.
6. Стереомикроскоп Альтами СМ 1065-Т.
7. Программа AutoScan Areas (AS Areas).
8. Программа AutoScan Objects (AS Objects).
9. Программа AutoScan Compares (AS Compares).

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

С целью сокращения времени на получение информации, необходимой для изучения материала, следует уделять особое внимание обеспечению доступа студентов к электронным версиям учебников и пособий, а также справочников, монографий и энциклопедических изданий.

Для самостоятельной работы студентов по изучению дисциплины «Материаловедение» используются следующие формы:

- подготовка к лекциям и лабораторным занятиям;
- работа в библиографическом отделе библиотеки;
- составление библиографии и реферирование литературы по заданной теме;
- написание тематических докладов на проблемные темы;
- подготовка к зачету.

ДИАГНОСТИКА КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам (проверяются профессиональные компетенции);
- проведение устных собеседований, коллоквиумов, а также докладов на конференциях (проверяются профессиональные и академические компетенции);
- проверка письменных отчетов по лабораторным работам с их устной защитой (проверяются профессиональные и академические компетенции);
- сдача зачета по дисциплине (проверяются профессиональные и академические компетенции).

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

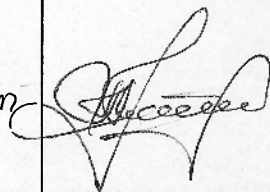
Основная

№ п/п	Литература	Кол-во в библиотеке, экз.
1	Арзамасов, Б.Н. и др. Материаловедение: учеб. для вузов – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. – 646 с.	25
2	Гуляев, А.П. Металловедение. – М.: «Металлургия», 1986. – 383 с.	166
3	Худокормова, Р.Н., Пантелеенко, Ф.И. Материаловедение. Лабораторный практикум. – Минск: «Вышэйшая школа, 1988. – 211 с.	2
4	Лахтин, Ю.М., Леонтьева, В.П. Материаловедение. – М.: «Машиностроение». 1990. – 472 с.	56
5	Витязь, П.А., Свидунович, Н.А. Основы нанотехнологий и наноматериалов: учеб. пособие. – Минск: Вышэйшая школа, 2010. – 302 с.	73
6	Витязь, П.А., Свидунович, Н.А., Куис, Д.В. Наноматериаловедение: учеб. пособие. – Минск: Вышэйшая школа, 2015. – 511 с.	100
7	Жарский, И.М., Иванова, Н.П., Куис, Д.В., Свидунович Н.А. Материаловедение: учеб. пособие с грифом Минобразования. – Минск: Вышэйшая школа, 2015. – 557.	
8	Вершина, А.К., Свидунович, Н.А., Куис, Д.В. Материаловедение, раздел «Термическая обработка»: лаб. практикум для студентов технологических и химических специальностей. – Минск: БГТУ, 2014. – 66 с.	ЭН
9	Вершина, А.К., Свидунович, Н.А., Куис, Д.В. Состав, структура, свойства сплавов на основе железа: лаб. практикум. – Минск: БГТУ, 2009. – 92 с.	ЭН
10	Вершина, А.К., Свидунович, Н.А., Куис, Д.В., Пискунова, О.Ю. Состав-структура-свойства цветных металлов и сплавов, полимерных материалов: лаб. практикум для студентов химических и технологических специальностей. – Минск: БГТУ, 2010. – 63 с.	ЭН
11	Свидунович, Н.А., Окатова, Г.П., Куис, Д.В. Методы исследования материалов: лаб. практикум. – Минск: БГТУ, 2014. – 126 с.	ЭН
12	Куис, Д.В., Свидунович, Н.А., Рудак, П.В., Пискунова, О.Ю. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Современные способы исследования материалов. – Минск: БГТУ, 2013. – 140 с.	174

Дополнительная

№ п/п	Литература	Кол-во в библиотеке, экз.
1	Фетисов, Г.П. и др. Материаловедение и технология металлов. – М.: Высшая школа, 2002. – 540 с.	3
2	Жарский, И.М., Иванова, Н.П., Куис, Д.В., Свидунович, Н.А. Коррозия и защита металлических конструкций и оборудования: учеб. пособие. – Минск: Вышэйшая школа, 2012. – 303 с.	109
3	Металловедение и технология металлов: учебник. / Под ред. Ю.П. Солнцева. – М.: Metallurgy, 1988. – 511 с.	7
4	Новиков, И.И. и др. Металловедение: учеб. в 2-х Т. / Под общ. ред. В. С. Золоторевского. – М.: Изд. Дом МИСиС, 2009. – 528 с.	
5	Лахтин, Ю.М. Металловедение и термическая обработка металлов. – М.: «Металлургия», 1983. – 437 с.	36

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

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)
Прикладная механика	ММиК	Замечаний нет	
Оборудование и основы проектирования предприятий подотрасли	ТНСиППМ	Замечаний нет	

Зав. кафедрой ММиК

А.В. Спиглазов

Зав. кафедрой ТНСиППМ

Н.Р. Прокопчук

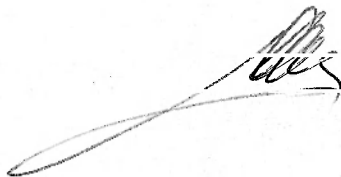



ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО
ИЗУЧАЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЕ на 2018/2019 учебный год

№ пп	Дополнения и изменения	Основание
1	Дополнить «Информационно-методическую часть» учебной программы следующим пунктом: «межсессионная аттестация по учебной дисциплине проводится в форме коллоквиума. Результаты межсессионной аттестации учитываются при проведении зачета по учебной дисциплине.	Положение о межсессионной аттестации студентов БГТУ (п.п. 4; 12). Утверждено приказом первого проректора БГТУ 16.03.2018 г. №121

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры материаловедения и проектирования технических систем (протокол №12 от 18.06.2018 г.)

Заведующий кафедрой
к.т.н., доцент



Д.В. Куис

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ТОВ



Ю.С. Радченко