

Контрольный экземпляр

учреждение образования «Белорусский государственный
технологический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе БГТУ

 С.А. Касперович

24. 10. 2013г

Регистрационный № УД-1499-1р.

Материаловедение

**Учебная программа учреждения высшего образования по учебной
дисциплине для специальностей:**

1-46 01 02 Технология деревообрабатывающих производств

1-08 01 01 Профессиональное обучение

Факультет технологии и техники лесной промышленности

Кафедра материаловедения и технологии металлов

Курс (курсы) 1

Семестр (семестры) 2

Лекции
ТДП – 36 ч. ПО – 36 ч.

Экзамен (ТДП) 2 семестр

Зачет (ПО) 2 семестр

Практические (семинарские)
занятия
ТДП – 18 ч. ПО – -

Лабораторные
занятия
ТДП – 36 ч. ПО – 18 ч.

Аудиторных часов по
учебной дисциплине
ТДП – 90 ч. ПО – 54 ч.

Всего часов по
учебной дисциплине
ТДП – 211 ч. ПО – 92 ч.

Форма получения
высшего образования дневная

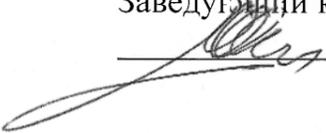
Составил Д.В. Куис, к.т.н., доцент

2013 г.

Учебная программа составлена на основе базовой учебной программы «Материаловедение», утвержденной _____, регистрационный номер УД- _____ /баз.

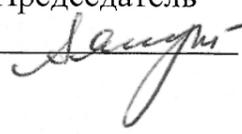
Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой материаловедения и технологии металлов

02.09.2013 протокол № 1

Заведующий кафедрой
 Д.В. Куис

Одобрена и рекомендована к утверждению методической комиссией факультета технологии и техники лесной промышленности учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет»

10.09 протокол № 1

Председатель
 А.А. Янушкевич

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель и задачи дисциплины

Дисциплина «Материаловедение» является частью общей профессиональной подготовки студентов по специальностям «Технология деревообрабатывающих производств», «Профессиональное обучение». 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.

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.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

– основы инженерного 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.

Учебный план специальности 1-46 01 02 «Технология деревообрабатывающих производств» предусматривает для изучения данной дисциплины всего – 211 часов, специальности 1-08 01 01 «Профессиональное обучение» всего – 92 часа.

В результате изучения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

– уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;

– владеть научно-теоретическими знаниями и применять их для решения теоретических и практических задач в области создания и совершенствования инновационных технологий деревообрабатывающих производств;

– определять пути и направления совершенствования деревообрабатывающего оборудования и инструмента, теоретически и экспериментально обосновывать их;

– исследовать физические, физико-механические свойства древесины, древесных и других материалов, применяемых в деревообработке.

**Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо студентам
для изучения данной программы**

Наименование дисциплины	Раздел (тема)
Теоретические основы химии, неорганическая химия	Теория растворов, электрохимия
Физика	Физика твердого тела

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1 Введение в дисциплину «Материаловедение»

Значение и задачи курса «Материаловедение», его роль в общеинженерной подготовке студентов-механиков. Историческая справка о развитии научного и инженерного материаловедения. История развития техники и материалы. Работы отечественных и зарубежных учёных в области материаловедения. Прогрессивные тенденции создания и рационального выбора новых и существующих материалов.

2 Закономерности формирования структуры материалов

Материаловедение как наука о свойствах материалов и сплавов в связи с их составом и структурой. Структура металлических материалов. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия. Фазовый состав сплавов. Твердые растворы, химические соединения. Промежуточные фазы, гетерогенные структуры. Дефекты кристаллов. Точечные дефекты. Линейные дефекты. Поверхностные дефекты. Термодинамические основы, механизм и кинематика кристаллизации металлов. Полиморфные превращения в металлах. Диаграммы фазового равновесия. Диаграммы состояния двухкомпонентных сплавов. Связь между структурой и свойствами. Строение неметаллических материалов.

3 Свойства материалов. Критерии выбора материалов.

Стандартные механические свойства металлов и сплавов. Теоретическая и реальная прочность металлов. Конструкционная прочность металлов. Физические свойства материалов. Напряжения и деформации. Механизмы пластической деформации. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металла.

4 Железо и его сплавы

Железо и его соединения с углеродом. Диаграмма состояния железо-цементит.

Диаграмма состояния железо-графит. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства стали. Классификация, структура и свойства углеродистых сталей. Свойства и назначение чугуна. Белый и отбеленный чугун. Структура и свойства серых чугунов.

5 Теория и технология термической обработки стали

Превращение при нагревании феррито-карбидной структуры в аустенит. Превращение переохлажденного аустенита. Перлитное превращение. Мартенсит, его строение и свойства. Мартенситное превращение и его особенности. Превращения при нагреве закаленной стали. Отжиг первого рода. Отжиг второго рода. Нормализация стали. Методы закалки. Поверхностная закалка, ее виды и области применения. Отпуск стали. Виды и назначения отпуска.

6 Химико-термическая обработка стали

Теоретические основы химико-термической обработки. Цементация. Нитроцементация стали. Цианирование стали. Силицирование стали. Борирование стали. Диффузионная металлизация.

7 Металлические материалы

Конструкционные стали общего назначения. Стали повышенной и высокой обрабатываемости резанием. Низколегированные стали. Цементируемые стали, их термическая обработка. Улучшаемые стали. Пружинные стали общего назначения. Мартенситностареющие стали. Шарико-подшипниковые стали. Инструментальные сплавы и стали. Стали и сплавы со специальными физическими свойствами. Наноматериалы. Цветные металлы и сплавы.

8 Неметаллические материалы различных типов

Полимерные материалы. Классификация полимерных материалов. Пластические массы: термопласты, реактопласты. Свойства и области применения резин. Силикатные материалы. Техническая керамика. Композиционные материалы.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»
СПЕЦИАЛЬНОСТИ 1-46 01 02 ТЕХНОЛОГИЯ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Управляемая самостоятельная работа студентов		
1	2	3	4	5	6	7	9
1.	Введение в дисциплину	1			4		
1.1.	Значение и задачи курса «Материаловедение», его роль в общепрофессиональной подготовке студентов. Историческая справка о развитии научного и инженерного материаловедения. История развития техники и материалы. Работы отечественных и зарубежных учёных в области материаловедения. Прогрессивные тенденции создания и рационального выбора новых и существующих материалов.	1			4	Наглядные пособия	Экзамен
2.	Закономерности формирования структуры материалов	7	4	10	20		
2.1.	Материаловедение как наука о свойствах материалов и сплавов в связи с их составом и структурой. Структура металлических материалов. Понятие фазы, макро- и микроструктуры. Методы исследования структуры и возможности современной техники. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия. Фазовый состав сплавов. Твердые растворы, химические соединения. Промежуточные фазы, гетерогенные структуры. Структура реальных кристаллов. Дефекты кристаллов и их влияние на физико-механические свойства. Строение неметаллических материалов. Строение полимеров. Строение стекла. Структура керамики. Жидкие кристаллы.	3			4	Наглядные пособия	Экзамен

2.2.	Макроанализ металлов и сплавов. Ознакомление с методикой изучения дефектов, изломов, общего строения металлов и сплавов.			4	2	Методические и наглядные пособия	Опрос, защита
2.2.	Микроструктурный анализ. Ознакомление с методикой изготовления и изучения микрошлифов.			4	2	Методические и наглядные пособия, оборудование	Опрос, защита
2.4.	Построение и анализ основных типов диаграмм состояния сплавов. Определение терминов: сплав, система, компонент, фаза. Особенности кристаллизации сплавов. Диаграммы состояния двойных сплавов. Правило фаз, правило концентраций и отрезков, правило Курнакова. Диаграмма состояния сплавов с полной растворимостью компонентов в твердом состоянии.	2			4	Наглядные пособия	Экзамен
2.5.	Построение и анализ основных типов диаграмм состояния сплавов. Диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии с эвтектикой и перитектическим превращением. Диаграммы состояния системы, образующей химические соединения. Связь между структурой и свойствами.	2			4	Наглядные пособия	Экзамен, коллоквиум
2.6.	Анализ основных типов диаграмм состояния сплавов.		4		2		Опрос, защита
2.7.	Изучение процесса кристаллизации. Первичная и вторичная кристаллизация. Термодинамические основы, механизм и кинетика кристаллизации металлов. Модифицирование жидкого металла. Строение металлического слитка.			2	2	Методические и наглядные пособия	Опрос, защита
3.	Свойства материалов. Критерии выбора материалов.	2		8	10		
3.1	Свойства материалов. Критерии выбора материала. Механические свойства материалов. Механические свойства, определяемые при статических нагрузках. Механические свойства, определяемые при динамических нагрузках. Механические свойства, определяемые при переменных (циклических) нагрузках. Физические свойства материалов.	2			4	Наглядные пособия	Экзамен

3.2.	Определение твердости металлов. Изучение методики измерения твердости металлов по Бринеллю и Роквеллу.			4	2	Методические и наглядные пособия, оборудование	Опрос, защита
3.3.	Определение микротвердости металлов. Изучение методики измерения твердости металлов по Виккерсу.			2	2	Методические и наглядные пособия, оборудование	Опрос, защита
3.4.	Влияние пластической деформации на структуру и свойства металла. Напряжения и деформации. Упругая деформация. Пластическая деформация моно- и поликристаллов. Механизмы пластической деформации. Влияние пластической деформации на структуру металла. Текстура деформации. Влияние пластической деформации на свойства металла. Поверхностное упрочнение наклепом.			2	2	Методические и наглядные пособия, оборудование	Опрос, защита
4.	Железо и его сплавы	6	4	6	24		
4.1.	Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Компоненты и фазы в сплавах железа с углеродом. Превращения в сплавах системы железо-цементит. Превращения в сплавах системы железо-графит.	2			4	Наглядные пособия	Экзамен
4.2.	Диаграмма состояния железо-цементит. Характеристика точек, линий, областей диаграммы. Анализ стального и чугунного участков, участка с перитектикой. Влияние легирующих элементов на фазовые превращения и равновесную структуру сталей.	2			4	Наглядные пособия	Экзамен
4.3.	Анализ диаграммы состояния железо-цементит.		4		4		
4.4.	Стали, обеспечивающие жёсткость, статическую и циклическую прочность. Классификация конструкционных сталей. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей. Углеродистые стали. Углеродистые стали обыкновенного качества. Углеродистые качественные конструкционные стали.	2			4	Наглядные пособия	Опрос, защита
4.5.	Влияние углерода на структуру и свойства стали в равновесном состоянии.			2	4	Методические и наглядные пособия	Опрос, защита

4.6.	Исследование зависимостей состав – структура – свойства для чугунов. Железоуглеродистые сплавы с высокими литейными свойствами. Изучение структуры и свойств чугунов. Разновидности чугунов. Серые чугуны. Высокопрочные чугуны. Чугуны с вермикулярным графитом. Ковкие чугуны.			4	4	Методические и наглядные пособия	Опрос, защита
5.	Теория и технология термической обработки стали	6		6	18		
5.1.	Классификация видов термической обработки и фазовые превращения в стали. Виды термической обработки стали. Превращение стали при нагреве. Рост зерна аустенита. Превращения переохлажденного аустенита. Диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита. Перлитное превращение. Продукты перлитного распада аустенита и их свойства.	2			4	Наглядные пособия	Экзамен
5.2.	Превращения при закалке и отпуске. Мартенсит, его строение и свойства. Мартенситное превращение и его особенности. Влияние легирующих элементов на мартенситное превращение. Промежуточное превращение, структура и свойства продуктов распада. Превращение при нагреве закаленной стали. Влияние температуры и продолжительности нагрева на строение и свойства закаленной стали.	2			4	Наглядные пособия	Экзамен

5.3.	Технология термической обработки стали. Отжиг и нормализация. Общая характеристика процессов термической обработки стали. Отжиг первого рода. Отжиг второго рода (с фазовой перекристаллизацией). Полный отжиг. Изотермический отжиг. Неполный отжиг. Сфероидизация. Нормализация стали. Влияние нормализации на структуру и механические свойства стали. Закалка и отпуск стали. Закалка стали. Выбор температуры закалки. Нагрев под закалку углеродистых и легированных сталей. Методы закалки. Закаливаемость стали. Прокаливаемость стали. Обработка стали холодом. Поверхностная закалка, ее виды и область применения. Отпуск стали. Виды и назначение отпуска. Технология проведения отпуска. Термо-механическая обработка. Основное оборудование термических цехов. Механизация и автоматизация термической обработки. Меры по охране труда в термических цехах.	2			4	Методические и наглядные пособия, оборудование	Опрос, защита
5.4.	Назначение режимов закалки и отпуска углеродистой стали (влияние температуры нагрева и скорости охлаждения при закалке и температуры отпуска на свойства стали с использованием стального участка Fe-Fe ₃ C и диаграммы изотермического распада аустенита).			4	2	Методические и наглядные пособия, оборудование	Опрос, защита
5.5.	Изучение структуры и свойств сталей после закалки и отпуска.			2	4	Методические и наглядные пособия, оборудование	Опрос, защита
6.	Химико-термическая обработка стали	2			5		
6.1.	Химико-термическая обработка стали. Теоретические основы химико-термической обработки. Цементация, азотирование, нитроцементация, силицирование, борирование, диффузионная металлизация. Режимы и область применения.	2			5	Наглядные пособия	Экзамен, коллоквиум
7.	Металлические материалы	10	6	6	32		

7.1.	Легированные стали и материалы с высокими упругими свойствами. Маркировка легированных сталей. Низколегированные строительные стали. Легированные машиностроительные стали. Стали с улучшенной обрабатываемостью резанием. Стали с высокой технологической пластичностью и свариваемостью.	2			4	Наглядные пособия	Экзамен
7.2.	Износостойкие материалы. Характеристики износа и виды изнашивания. Материалы с высокой твердостью поверхности. Материалы, устойчивые к абразивному изнашиванию. Материалы, устойчивые к усталостному виду изнашивания. Материалы, устойчивые к изнашиванию в условиях больших давлений и ударных нагрузок. Антифрикционные материалы. Фрикционные материалы.	2			4	Наглядные пособия	Экзамен
7.3.	Материалы с малой плотностью. Алюминий и его сплавы. Магний и его сплавы. Свойства магния и его сплавов. Материалы с высокой удельной прочностью. Титан и сплавы на его основе. Свойства титана и его сплавов. Бериллий и сплавы на его основе. Свойства бериллия и его сплавов.	2			4	Наглядные пособия	Экзамен
7.4.	Материалы, устойчивые к воздействию рабочей среды. Коррозионно-стойкие материалы и покрытия. Жаростойкие и жаропрочные материалы. Жаростойкость металлов и сплавов. Критерии жаропрочности материалов. Основные группы жаропрочных материалов. Материалы с особыми физическими свойствами. Материалы с особыми магнитными свойствами. Материалы с особыми тепловыми свойствами. Материалы с особыми электрическими свойствами.	2			4	Наглядные пособия	Экзамен
7.5.	Инструментальные материалы. Материалы для режущих инструментов. Углеродистые стали. Низколегированные стали. Быстрорежущие стали. Порошковые твердые сплавы. Сверхтвердые материалы. Стали для измерительных инструментов. Стали для инструментов холодной обработки давлением. Стали для инструментов горячей обработки.	2	2	2	4	Методические и наглядные пособия, оборудование	Экзамен

7.6.	Исследование зависимостей «состав – структура – свойства» для сплавов на основе алюминия			2	4	Методические и наглядные пособия, оборудование	Опрос, защита
7.7.	Исследование зависимостей «состав – структура – свойства» для сплавов на основе меди			2	4	Методические и наглядные пособия, оборудование	Опрос, защита
7.8.	Наноматериалы и аморфные материалы.		4		4	Методические и наглядные пособия, оборудование	Опрос, защита
8.	Неметаллические материалы различных типов	2	4		8		
8.1.	Классификация, свойства и области применения полимерных материалов, стекла, технической керамики. Композиционные материалы. Принципы создания композиционных материалов.	2			4	Наглядные пособия	Экзамен
8.2.	Изучение свойств различных типов неметаллических материалов		4		4	Методические и наглядные пособия, оборудование	Опрос, защита
Итого		36	18	36	121		

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»
СПЕЦИАЛЬНОСТИ 1-08 01 01 ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Управляемая самостоятельная работа студентов		
1	2	3	4	5	6	7	9
1.	Введение в дисциплину	1			2		
1.1.	Значение и задачи курса «Материаловедение», его роль в общепрофессиональной подготовке студентов. Историческая справка о развитии научного и инженерного материаловедения. История развития техники и материалы. Работы отечественных и зарубежных учёных в области материаловедения. Прогрессивные тенденции создания и рационального выбора новых и существующих материалов.	1			2	Наглядные пособия	Экзамен
2.	Закономерности формирования структуры материалов	7		6	6		
2.1.	Материаловедение как наука о свойствах материалов и сплавов в связи с их составом и структурой. Структура металлических материалов. Понятие фазы, макро- и микроструктуры. Методы исследования структуры и возможности современной техники. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия. Фазовый состав сплавов. Твердые растворы, химические соединения. Промежуточные фазы, гетерогенные структуры. Структура реальных кристаллов. Дефекты кристаллов и их влияние на физико-механические свойства. Строение неметаллических материалов. Строение полимеров. Строение стекла. Структура керамики. Жидкие кристаллы.	3			2	Наглядные пособия	Экзамен

2.2.	Макроанализ металлов и сплавов. Ознакомление с методикой изучения дефектов, изломов, общего строения металлов и сплавов.			2		Методические и наглядные пособия	Опрос, защита
2.2.	Микроструктурный анализ. Ознакомление с методикой изготовления и изучения микрошлифов.			2		Методические и наглядные пособия, оборудование	Опрос, защита
2.4.	Построение и анализ основных типов диаграмм состояния сплавов. Определение терминов: сплав, система, компонент, фаза. Особенности кристаллизации сплавов. Диаграммы состояния двойных сплавов. Правило фаз, правило концентраций и отрезков, правило Курнакова. Диаграмма состояния сплавов с полной растворимостью компонентов в твердом состоянии.	2			2	Наглядные пособия	Экзамен
2.5.	Построение и анализ основных типов диаграмм состояния сплавов. Диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии с эвтектикой и перитектическим превращением. Диаграммы состояния системы, образующей химические соединения. Связь между структурой и свойствами.	2			2	Наглядные пособия	Экзамен, коллоквиум
2.6.	Изучение процесса кристаллизации. Первичная и вторичная кристаллизация. Термодинамические основы, механизм и кинетика кристаллизации металлов. Модифицирование жидкого металла. Строение металлического слитка.			2		Методические и наглядные пособия	Опрос, защита
3.	Свойства материалов. Критерии выбора материалов.	2		2	2		
3.1	Свойства материалов. Критерии выбора материала. Механические свойства материалов. Механические свойства, определяемые при статических нагрузках. Механические свойства, определяемые при динамических нагрузках. Механические свойства, определяемые при переменных (циклических) нагрузках. Физические свойства материалов.	2			2	Наглядные пособия	Экзамен
3.2.	Определение твердости металлов. Изучение методики измерения твердости металлов по Бринеллю и Роквелу. Определение микротвердости металлов. Изучение методики измерения твердости металлов по Виккерсу.			2		Методические и наглядные пособия, оборудование	Опрос, защита

4.	Железо и его сплавы	6		4	8		
4.1.	Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Компоненты и фазы в сплавах железа с углеродом. Превращения в сплавах системы железо-цементит. Превращения в сплавах системы железо-графит.	2			2	Наглядные пособия	Экзамен
4.2.	Диаграмма состояния железо-цементит. Характеристика точек, линий, областей диаграммы. Анализ стального и чугунового участков, участка с перитектикой. Влияние легирующих элементов на фазовые превращения и равновесную структуру сталей.	2			2	Наглядные пособия	Экзамен
4.3.	Анализ диаграммы состояния железо-цементит.				2		Экзамен, коллоквиум
4.4.	Стали, обеспечивающие жёсткость, статическую и циклическую прочность. Классификация конструкционных сталей. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей. Углеродистые стали. Углеродистые стали обыкновенного качества. Углеродистые качественные конструкционные стали.	2			2	Наглядные пособия	Опрос, защита
4.5.	Влияние углерода на структуру и свойства стали в равновесном состоянии.			2		Методические и наглядные пособия	Опрос, защита
4.6.	Исследование зависимостей состав – структура – свойства для чугунов. Железоуглеродистые сплавы с высокими литейными свойствами. Изучение структуры и свойств чугунов. Разновидности чугунов. Серые чугуны. Высокопрочные чугуны. Чугуны с вермикулярным графитом. Ковкие чугуны.			2		Методические и наглядные пособия	Опрос, защита
5.	Теория и технология термической обработки стали	6		2	6		

5.1.	Классификация видов термической обработки и фазовые превращения в стали. Виды термической обработки стали. Превращение стали при нагреве. Рост зерна аустенита. Превращения переохлажденного аустенита. Диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита. Перлитное превращение. Продукты перлитного распада аустенита и их свойства.	2			2	Наглядные пособия	Экзамен
5.2.	Превращения при закалке и отпуске. Мартенсит, его строение и свойства. Мартенситное превращение и его особенности. Влияние легирующих элементов на мартенситное превращение. Промежуточное превращение, структура и свойства продуктов распада. Превращение при нагреве закаленной стали. Влияние температуры и продолжительности нагрева на строение и свойства закаленной стали.	2			2	Наглядные пособия	Экзамен
5.3.	Технология термической обработки стали. Отжиг и нормализация. Общая характеристика процессов термической обработки стали. Отжиг первого рода. Отжиг второго рода (с фазовой перекристаллизацией). Полный отжиг. Изотермический отжиг. Неполный отжиг. Сфероидизация. Нормализация стали. Влияние нормализации на структуру и механические свойства стали. Закалка и отпуск стали. Закалка стали. Выбор температуры закалки. Нагрев под закалку углеродистых и легированных сталей. Методы закалки. Закаливаемость стали. Прокаливаемость стали. Обработка стали холодом. Поверхностная закалка, ее виды и область применения. Отпуск стали. Виды и назначение отпуска. Технология проведения отпуска. Термо-механическая обработка. Основное оборудование термических цехов. Механизация и автоматизация термической обработки. Меры по охране труда в термических цехах.	2			2	Методические и наглядные пособия, оборудование	Опрос, защита

5.4.	Закалка и отпуск стали. Назначение режимов закалки и отпуска углеродистой стали (влияние температуры нагрева и скорости охлаждения при закалке и температуры отпуска на свойства стали с использованием стального участка Fe-Fe ₃ C и диаграммы изотермического распада аустенита). Изучение структуры и свойств сталей после закалки и отпуска.			2		Методические и наглядные пособия, оборудование	Опрос, защита
6.	Химико-термическая обработка стали	2			2		
6.1.	Химико-термическая обработка стали. Теоретические основы химико-термической обработки. Цементация, азотирование, нитроцементация, силицирование, борирование, диффузионная металлизация. Режимы и область применения.	2			2	Наглядные пособия	Экзамен, коллоквиум
7.	Металлические материалы	10		4	8		
7.1.	Легированные стали и материалы с высокими упругими свойствами. Маркировка легированных сталей. Низколегированные строительные стали. Легированные машиностроительные стали. Стали с улучшенной обрабатываемостью резанием. Стали с высокой технологической пластичностью и свариваемостью.	2			2	Наглядные пособия	Экзамен
7.2.	Износостойкие материалы. Характеристики износа и виды изнашивания. Материалы с высокой твердостью поверхности. Материалы, устойчивые к абразивному изнашиванию. Материалы, устойчивые к усталостному виду изнашивания. Материалы, устойчивые к изнашиванию в условиях больших давлений и ударных нагрузок. Антифрикционные материалы. Фрикционные материалы.	2			2	Наглядные пособия	Экзамен
7.3.	Материалы с малой плотностью. Алюминий и его сплавы. Магний и его сплавы. Свойства магния и его сплавов. Материалы с высокой удельной прочностью. Титан и сплавы на его основе. Свойства титана и его сплавов. Бериллий и сплавы на его основе. Свойства бериллия и его сплавов.	2			2	Наглядные пособия	Экзамен

7.4.	Материалы, устойчивые к воздействию рабочей среды. Коррозионно-стойкие материалы и покрытия. Жаростойкие и жаропрочные материалы. Жаростойкость металлов и сплавов. Критерии жаропрочности материалов. Основные группы жаропрочных материалов. Материалы с особыми физическими свойствами. Материалы с особыми магнитными свойствами. Материалы с особыми тепловыми свойствами. Материалы с особыми электрическими свойствами.	2			2	Наглядные пособия	Экзамен
7.5.	Инструментальные материалы. Материалы для режущих инструментов. Углеродистые стали. Низколегированные стали. Быстрорежущие стали. Порошковые твёрдые сплавы. Сверхтвёрдые материалы. Стали для измерительных инструментов. Стали для инструментов холодной обработки давлением. Стали для инструментов горячей обработки.	2		2		Методические и наглядные пособия, оборудование	Экзамен, опрос, защита
7.6.	Исследование зависимостей «состав – структура – свойства» для сплавов на основе меди			2		Методические и наглядные пособия, оборудование	Опрос, защита
8.	Неметаллические материалы различных типов	2			4		
8.1.	Классификация, свойства и области применения полимерных материалов, стекла, технической керамики. Композиционные материалы. Принципы создания композиционных материалов.	2			2	Наглядные пособия	Экзамен
8.2.	Изучение свойств различных типов неметаллических материалов				2	Методические и наглядные пособия, оборудование	Экзамен, контрольная работа
Итого		36		18	38		

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной и дополнительной литературы

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, 2005. – 648 с.	32
2	Гуляев, А. П. Металловедение. – М.: «Металлургия», 1986. – 383 с.	5
3	Худокормова, Р. П., 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.	50
5	Металловедение и технология металлов: учебник. / Под ред. Ю. П. Солнцева. – М.: Metallurgy, 1988. – 511 с.	3
6	Новиков, И. И и др. Металловедение: учеб. в 2-х Т. / Под общ. ред. В. С. Золоторевского. – М.: Изд. Дом МИСиС, 2009. – 528 с.	
7	Вершина А.К., Свидуневич Н. А., Куис Д. В. Материаловедение, раздел «Термическая обработка»: лаб. практикум для студентов технологических и химических специальностей. – Минск: БГТУ, 2008.	ЭН
8	Вершина А.К., Свидуневич Н. А., Куис Д. В. Состав, структура, свойства сплавов на основе железа: лаб. практикум. – Минск: БГТУ, 2009.	ЭН
9	Вершина А.К., Свидуневич 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.	ЭН
10	П.А. Витязь, Н.А. Свидуневич Основы нанотехнологий и наноматериалов: учеб. пособие. – Минск: Вышэйшая школа, 2010. – 302 с.	
11	Свидуневич Н.А., Окатова Г.П., Куис Д.В. Методы исследования материалов: лаб. практикум. – Минск: БГТУ, 2013.	ЭН
12	Куис Д.В. , Свидуневич П.А., Рудак П.В., Пискунова О.Ю. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Современные способы исследования материалов. – Минск: БГТУ, 2013. – 140 с.	150
13	Жарский И.М., Иванова Н.П., Куис Д.В., Свидуневич Н.А. Коррозия и защита металлических конструкций и оборудования: учеб. пособие. – Минск: Вышэйшая школа, 2010. – 303 с.	

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.	
2	Кнорозов, Б. Б. и др. Технология металлов и материаловедение. – М.: Металлургия, 1987, – 800 с.	151
3	Геллер, Ю. А., Рахштадт, А. Г. Материаловедение. – М.: «Металлургия», 1989. – 321 с.	6
4	Лахтин, Ю. М. Материаловедение и термическая обработка металлов. – М.: «Металлургия», 1993. – 437 с.	150
5	Пинчук, Л. С. и др. Материаловедение и технология конструкционных материалов. – Минск: Высшая школа, 1989. – 627 с.	116

**Перечень используемых средств диагностики результатов
учебной деятельности**

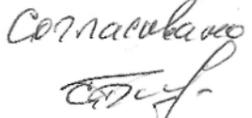
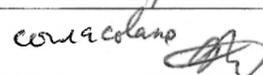
Диагностика результатов учебной деятельности осуществляется с использованием следующих средств:

– тесты на бумажном носителе по следующим разделам: металлургия, макроанализ, микроанализ, кристаллизация, стали в равновесном состоянии, чугуны, конструкционные материалы, инструментальные материалы, сварка и пайка металлов, термическая обработка, абразивные материалы и инструмент;

– компьютерные тесты по следующим разделам: металлургия черных металлов, конструкционные материалы, инструментальные материалы, сварка и пайка металлов, абразивные материалы;

– перечень вопросов к контрольным работам и коллоквиумам.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложение об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Детали машин	Детали машин и подъемно-транспортные устройства	Согласовано 	
Конструирование изделий из древесины	ТДУД	Согласовано 	

Зав. кафедрой
деталей машин и ПТУ



С.Е. Бельский

Зав. кафедрой технологии
и дизайна изделий из древесины



С.В. Шетько

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

№ пп	Дополнения и изменения	Основание
1	<p>Дополнить раздел «Информационно-методическая часть» программы следующим пунктом: Межсессионная аттестация по учебной дисциплине проводится в форме коллоквиума. Результаты межсессионной аттестации учитываются при проведении экзамена (2 семестр) по учебной дисциплине. Весовой коэффициент оценки по первой межсессионной аттестации равен 0,1; по второй межсессионной аттестации равен 0,1; весовой коэффициент оценки, полученной на экзамене составляет 0,8. Расчет итоговой оценки по учебной дисциплине ($O_{\text{экз}}$), которая вносится в зачетно-экзаменационную ведомость на экзамене производится по формуле: $O_{\text{экз}} = O_{\text{межс1}} * 0,1 + O_{\text{межс2}} * 0,1 + O_{\text{тек}} * 0,8$</p>	<p>Положение о межсессионной аттестации студентов БГТУ (п.п. 4; 12). Утверждено приказом первого проректора БГТУ 16.03.2018 г. №121</p>

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 ТТЛП



В.Н. Лой