

Учреждение образования «Белорусский государственный
технологический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе БГТУ

 С.А. Касперович

24. 10. 2013г.

Регистрационный № УД-1408-1/р.

Технология конструкционных материалов

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

1-46 01 01 Лесоинженерное дело

Факультет технологии и техники лесной промышленности

Кафедра материаловедения и технологии металлов

Курс (курсы) 1

Семестр (семестры) 2

Лекции 36 ч.

Экзамен 2 семестр

Лабораторные
Занятия 36 ч.

Аудиторных часов по
учебной дисциплине 72 ч.

Всего часов по
учебной дисциплине 180 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.

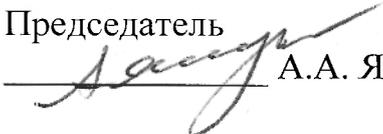
Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой материаловедения и технологии металлов

02.09.2013г 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»

10.09.13 протокол № 1

Председатель
 А.А. Янушкевич

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель и задачи дисциплины

Технология конструкционных материалов – наука, изучающая металлические и неметаллические материалы, закономерности формирования их структуры и свойств, а также способы получения изделий из различных конструкционных материалов, методы обработки заготовок резанием.

Цель дисциплины – дать будущим специалистам знания, которые позволят успешно назначать и применять экономически обоснованные технологические методы получения и обработки заготовок, обеспечивать высокое качество изделий различного назначения.

Основные задачи дисциплины – изучение основ формирования структуры и свойств металлических и неметаллических материалов, технологий получения и обработки заготовок, физических основ и технико-экономических характеристик этих процессов.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- производство чугуна и стали;
- основные свойства металлов и сплавов;
- конструкционные и инструментальные сплавы, их классификация, маркировка, свойства и области применения в отрасли;
- основы термической и химико-термической обработки стали;
- основы литейного и сварочного производства;
- основы обработки металлов давлением, резанием, электрофизическими и электрохимическими методами;
- неметаллические материалы, применяемые в отрасли;
- современные прогрессивные способы обработки металлов и неметаллических материалов, их свойства и рациональная область применения.

уметь:

- расшифровывать марки сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов;
- читать диаграммы состояния системы железо - углерод;
- пользоваться государственными стандартами на материалы;
- применять новейшие достижения науки и техники в области технологии материалов и других конструкционных материалов с учетом их свойств и условий применения в отрасли.

владеть:

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

Учебный план специальности 1-46 01 01 «Лесоинженерное дело» предусматривает для изучения данной дисциплины всего – 180 часов.

В результате изучения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

- уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения

теоретических и практических задач в области создания и совершенствования инновационных технологий лесопромышленного комплекса;

– осуществлять выбор прогрессивных материалов и ресурсосберегающих технологических процессов.

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

Наименование дисциплины	Раздел (тема)
Общая и неорганическая химия	Периодическая система Д.И. Менделеева. Общая характеристика химических элементов и их соединений. Типы связей в твердых телах. Законы протекания химических реакций окисления и восстановления металлов.
Физика	Элементы физики атомного ядра. Законы диффузии, тепло- и электропроводности. Элементы физики твердого тела.
Инженерная графика	Эскизирование. Чтение чертежей деталей.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Введение в дисциплину «Технология конструкционных материалов»

Задачи и значение дисциплины «Технология конструкционных материалов» в общеинженерной подготовке студентов. Роль отечественных и советских ученых в создании и развитии технологии материалов. Пути интенсификации процессов обработки металлов и повышения качества промышленной продукции.

2. Metallургическое производство

Понятие об основных физико-химических процессах в металлургическом производстве.

Производство металлов. Получение чугуна и стали. Производство меди, алюминия, магния и титана.

Автоматизация и роботизация металлургического производства, технико-экономические показатели, техника безопасности, охрана окружающей среды.

3. Материаловедение и термическая обработка

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. Дефекты кристаллов. Термодинамические основы, механизм и кинематика кристаллизации металлов. Диаграммы фазового равновесия. Диаграммы состояния двухкомпонентных сплавов. Связь между структурой и свойствами.

Стандартные механические свойства металлов и сплавов. Физические свойства материалов.

Металлические материалы. 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, маркировка, структура, свойства и применение сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов.

Теория и технология термической обработки стали. Классификация видов термической обработки и фазовые превращения в стали. Виды термической обработки стали. Общая характеристика процессов термической обработки стали. Отжиг первого рода. Отжиг второго рода. Нормализация стали. Методы закалки. Поверхностная закалка, ее виды и области применения. Отпуск стали. Виды и назначения отпуска.

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

4. Литейное производство

Общая характеристика литейного производства. Классификация и свойства литейных сплавов. Классификация способов литья. Технология литья в земляные формы. Специальные способы литья: литье в металлические формы, литье под давлением, уентробежное литье, литье по выплавляемым моделям и в оболочковые формы. Техничко-экономические показатели разных способов литья.

5. Обработка металлов давлением

Общая характеристика обработки металлов давлением. Классификация процессов обработки металлов давлением.

Физико-механические основы обработки металлов давлением. Упругая и пластическая деформация. Законы пластической деформации. Влияние степени деформации на свойства металла. Наклеп и рекристаллизация. Понятие о холодной и горячей обработке давлением. Прокатка, ковка, листовая и объемная штамповка, волочение и прессование. Сартамент заготовок, которые изготавливают по этой технологии.

6. Сварочное производство

Физические основы получения сварного соединения. Классификация способов сварки; их краткая характеристика и применение в машиностроении.

Дуговая сварка. Ручная дуговая сварка. Механизированная и автоматическая сварка под слоем флюса. Дуговая сварка в защитном газе. Методика определения режимов дуговой сварки. Газопламенная обработка металлов. Лучевые способы сварки.

Контактная сварка. Способы контактной сварки: стыковая (сопротивлением и оплавлением), точечная, шовная и рельефная. Высокочастотная сварка.

Понятие о свариваемости металлов и сплавов в связи с их свойствами. Свариваемость низколегированных сталей с повышенным содержанием углерода. Свариваемость легированных и высоколегированных сталей. Свариваемость чугунов, цветных металлов.

Механизация, автоматизация и роботизация процессов сварки металлов. Контроль качества сварных соединений. Техника безопасности и охрана природы при сварке.

7. Обработка металлов резанием

Физические основы обработки конструкционных материалов резанием лезвийным инструментом. Терминология и определения общих понятий при обработке заготовок деталей машин лезвийным инструментом. Основные геометрические параметры режущих элементов. Процесс стружкообразования и явления, сопровождающие этот процесс. Тепловые явления, сопровождающие процесс резания металлов. Тепловой баланс процесса резания.

Природа износа лезвийного режущего инструмента. Стойкость режущего инструмента.

Обрабатываемость конструкционных материалов. Мощность, потребляемая при резании.

Назначение, технологические возможности станков токарной группы. Основные схемы обработки и применяемый инструмент.

Назначение и технологические возможности станков сверлильно-расточной группы. Инструмент для обработки отверстий.

Назначение и технологические возможности процессов фрезерования. Классификация фрезерных станков. Режимы резания при фрезеровании. Основные типы фрез и область рационального применения.

Зубонарезание. Основные методы профилирования зубьев зубчатых колес.

Финишные методы обработки. Назначение, технологические возможности, классификация и область рационального применения шлифования. Характеристика абразивных материалов и инструментов. Физическая сущность и технологические возможности процессов полирования, хонингования, притирки и суперфиниширования поверхностей деталей и машин.

8. Неметаллические конструкционные материалы

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

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»**

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов (лабораторные занятия)			Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Форма контроля знаний
		лекции	лабораторные занятия	управляемая самостоятельная работа студентов		
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение в дисциплину «Технология конструкционных материалов»	2				
2.	Металлургическое производство	4		8		
2.1.	Характеристика металлургического сырья: руд, топлива, флюсов. Понятие об основных физико-химических процессах в металлургическом производстве. Получение стали и чугуна. Устройство и технико-экономические характеристики металлургических агрегатов. Способы повышения качества металлов.	2		4	Наглядные пособия	Экзамен
2.2.	Особенности технологии выплавки Al, Cu, Ti. Сплавы на основе этих металлов.	2		4	Наглядные пособия	Экзамен
3.	Материаловедение и термическая обработка	10	12	30		
3.1.	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. Особенности кристаллизации сплавов. Диаграммы состояния двойных сплавов.	2		4	Наглядные пособия	Экзамен
3.2.	Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Компоненты и фазы в сплавах железа с углеродом. Характеристика точек, линий, областей диаграммы. Превращения в сплавах системы железо-цементит. Превращения в сплавах системы железо-графит.	2		4	Наглядные пособия	Экзамен

3.3.	Свойства материалов. Критерии выбора материала. Классификация конструкционных сталей. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей. Углеродистые и легированные конструкционные стали. Чугуны.	2		4	Наглядные пособия	Экзамен
3.4	Знакомство с основными конструкционными материалами, применяемыми в машиностроении. Классификация, маркировка, свойства и применение основных металлических конструкционных материалов.		4	4	Наглядные пособия	Опрос, защита
3.5	Определение твердости металлов. Изучение методики измерения твердости металлов по Бринеллю и Роквеллу.		2	2	Методические и наглядные пособия, оборудование	Опрос, защита
3.6	Определение микротвердости металлов. Изучение методики измерения твердости металлов по Виккерсу.		2	2	Методические и наглядные пособия, оборудование	Опрос, защита
3.7	Теория и технология термической обработки стали. Классификация видов термической обработки и фазовые превращения в стали. Виды термической обработки стали. Общая характеристика процессов термической обработки стали. Отжиг первого рода. Отжиг второго рода. Нормализация стали. Закалка и отпуск стали.	2		4	Наглядные пособия	Экзамен
3.8	Химико-термическая обработка стали. Теоретические основы химико-термической обработки. Цементация, азотирование, нитроцементация, силицирование, борирование, диффузионная металлизация. Режимы и область применения.	2		4	Наглядные пособия	Экзамен
3.9	Назначение режимов закалки и отпуска углеродистой стали. Изучение структуры и свойств сталей после закалки и отпуска.		4	2	Методические и наглядные пособия, оборудование	Опрос, защита
4.	Литейное производство	2		4		
4.1	Общая характеристика литейного производства. Физические основы производства отливок. Классификация и свойства литейных сплавов. Литейные формы. Процессы, проходящие при заполнении литейной формы, затвердевании металла в форме. Способы изготовления отливок. Классификация способов литья. Технологические возможности различных способов получения отливок и области их применения.	2		4	Наглядные пособия	Экзамен
5.	Обработка металлов давлением	4	2	12		

5.1	Общая характеристика обработки металлов давлением. Физико-механические основы обработки металлов давлением. Механизм пластического деформирования металлов. Ковкость и штампуемость. Наклеп и рекристаллизация. Понятие о холодной и горячей обработке давлением. Классификация способов обработки металлов давлением.	2		4	Наглядные пособия	Экзамен
5.2	Прокатка. Волочение. Прессование. Ковка. Объемная и листовая штамповка.	2		4	Наглядные пособия	Экзамен
5.3	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	4	Наглядные пособия	Опрос
6.	Сварочное производство	4	6	14		
6.1	Физические основы получения сварного соединения. Классификация способов сварки; их краткая характеристика и применение в машиностроении. Дуговая сварка (сущность процесса, электрические и тепловые свойства дуги, источники сварочного тока).	2		4	Наглядные пособия	Экзамен
6.2	Дуговая сварка в защитных газах. Контактная сварка. Понятие о свариваемости металлов и сплавов в связи с их свойствами.	2		4	Наглядные пособия	Экзамен
6.3	Выбор основных конструкционных металлов и сплавов для изготовления сварных конструкций.		2	2	Наглядные пособия	Опрос, защита
6.4	Технология ручной электродуговой сварки. Оборудование и приспособления для ручной электродуговой сварки. Исследование режимов ручной электродуговой сварки.		2	2	Методические пособия, оборудование	Опрос, защита
6.5	Газовая сварка. Оборудование и приспособления для газовой сварки. Исследование режимов газовой сварки металлов.		2	2	Методические пособия, оборудование	Опрос, защита
7.	Обработка металлов резанием	8	18	36		
7.1	Физические основы обработки металлов резанием лезвийным инструментом. Способы обработки металлов резанием и классификация движений в металлорежущих станках	2		4	Наглядные пособия	Экзамен
7.2	Физические явления, сопровождающие процесс резания. Режимы резания. Процессы стружкообразования.	2		4	Наглядные пособия	Экзамен

7.3	Инструментальные материалы. Материалы для режущих инструментов. Углеродистые стали. Низколегированные стали. Быстрорежущие стали. Порошковые твёрдые сплавы. Сверхтвёрдые материалы.		4	4	Методические, наглядные пособия.	Экзамен
7.4	Обработка заготовок на станках различных групп (токарных, сверлильно-расточных, фрезерных, шлифовальных).	2		4	Методические, наглядные пособия.	Опрос, защита, экзамен
7.5	Типы токарных резцов, их геометрия.		4	4	Методические, наглядные пособия.	Опрос, защита, экзамен
7.6	Инструмент для обработки отверстий. Сверла. Зенкеры. Развертки. Протяжки.		2	4	Методические, наглядные пособия.	Опрос, защита, экзамен
7.7	Основные типы фрез, их геометрические параметры и особенности конструкции.		2	4	Методические, наглядные пособия.	Опрос, защита, экзамен
7.8	Финишные методы обработки. Полирование заготовок. Притирка поверхностей. Хонингование. Суперфиниш	2		4	Наглядные пособия	Опрос, защита
7.9	Абразивные материалы и инструмент.		2	2	Методические, наглядные пособия.	Опрос, защита
7.10	Алмазный, эльборовый инструмент и шлифовальная шкурка.		2	2	Методические, наглядные пособия.	Опрос, защита
8.	Неметаллические конструкционные материалы	2		4		
8.1	Неметаллические материалы различных типов. Классификация, свойства и области применения полимерных материалов, стекла, технической керамики. Композиционные материалы.	2		4	Наглядные пособия	Экзамен

Итого

36

36

108

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной и дополнительной литературы

Основная

№ п/п	Литература	Кол-во в библиотеке, экз.
1	Дальский, А.М. Технология конструкционных материалов: учеб. для студентов машиностроительных специальностей вузов / А. М. Дальский, Г. М. Барсукова, А. Ф. Вязов и др. 6-е изд., испр. и доп. – М.: Машиностроение, 2005. – 592 с.	
2	Комаров, О. С. Технология конструкционных материалов / О. С. Комаров и др. - Минск: Дизайн ПРО, 1998. – 416 с.	
3	Карпович С.И. Технология конструкционных материалов. Пайка и сварка металлов. – Минск: БГТУ, 2009. – 120 с.	250
4	Карповіч С.І. Апрацоўка металаў рэзаннем. –Мінск: БГТУ, 2006. – 76 с.	100
5	Куис Д.В., Рудак П.В. Литейное производство и обработка металлов давлением. – Минск: БГТУ, 2013.	ЭН
6	Арзамасов, Б.Н. и др. Материаловедение: учеб. для вузов – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. – 648 с.	32
7	Свидуневич Н.А., Окатова Г.П., Куис Д.В. Методы исследования материалов: лаб. практикум. – Минск: БГТУ, 2013.	ЭН
8	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.

Дополнительная

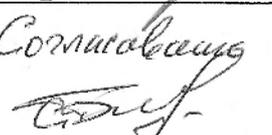
№ п/п	Литература	Кол-во в библиотеке, экз.
1	Фетисов, Г. П. и др. Материаловедение и технология металлов. – М.: Высшая школа, 2002. – 540 с.	
2	Кнорозов, Б. Б. и др. Технология металлов и материаловедение. – М.: Металлургия, 1987, – 800 с.	151
3	Лахтин, Ю. М. Металловедение и термическая обработка металлов. – М.: «Металлургия», 1993. – 437 с.	150
4	Пинчук, Л. С. и др. Материаловедение и технология конструкционных материалов. – Минск: Вышэйшая школа», 1989. – 627 с.	116
5	Горбунов, Б. И. Обработка металлов резанием, металлорежущий инструмент и станки: учеб. пособие для студентов / Б. И. Горбунов. – М.: Машиностроение, 1980. – 263 с.	
6	Витязь П.А., Свидуневич Н.А. Основы нанотехнологий и наноматериалов: учеб. пособие. – Минск: Вышэйшая школа, 2010. – 302 с.	
7	Куис Д.В., Свидуневич Н.А., Рудак П.В., Пискунова О.Ю. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Современные способы исследования материалов. – Минск: БГТУ, 2013. – 140 с.	150
8	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.	

Перечень используемых средств диагностики результатов учебной деятельности

Диагностика результатов учебной деятельности осуществляется с использованием следующих средств:

- тесты на бумажном носителе по следующим разделам: металлургия, конструкционные материалы, инструментальные материалы, сварка и пайка металлов, 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

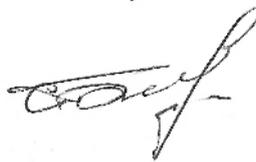
Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложение об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Технология и машины лесосечных работ	Лесные машины и ТЛЗ	Согласовано 	
Детали машин	Детали машин и подъемно-транспортные устройства	Согласовано 	

Зав. кафедрой лесных машин и ТЛЗ



С.П. Мохов

Зав. кафедрой деталей машин и ПТУ



С.Е. Бельский

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