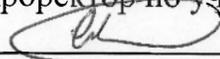


Контрольный экземпляр

Учреждение образования «Белорусский государственный
технологический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе БГТУ

 С.А. Касперович

24.10.2013

Регистрационный № УД- 1495-1/р.

Материаловедение и технология конструкционных материалов

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

1-36 05 01 Машины и оборудование лесного комплекса

Факультет технологии и техники лесной промышленности

Кафедра материаловедения и технологии металлов

Курс (курсы) 1

Семестр (семестры) 1, 2

Лекции 88 ч.

Экзамен 2 семестр

Практические (семинарские)
занятия 34 ч.

Зачет 1 семестр

Лабораторные
занятия 52 ч.

Аудиторных
часов по учебной дисциплине 174 ч.

Всего часов по учебной
дисциплине 338 ч.

Форма получения высшего
образования очная дневная

2013 г.

Составил: доцент Гарост А.И.

Копия

Учебная программа составлена на основе типовой программы «Материаловедение и технология конструкционных материалов», утвержденной _____, регистрационный номер _____

УТВЕРЖДАЮ
Профессор кафедры
С.А. Касперович

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры материаловедения и технологии металлов учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» 02.09.2013 г. (протокол № 1).

Заведующий кафедрой

Д.В. Куис

Одобрена и рекомендована к утверждению методической комиссией факультета технологии и техники лесной промышленности

«24» сент 2013 г.
(протокол № 2)

Председатель

А.А. Янушкевич

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель и задачи дисциплины

Материаловедение и технология конструкционных материалов – дисциплина, которая посвящена изучению научных подходов к выбору и использованию материалов для изготовления деталей машин и инструментов, объективных закономерностей зависимости свойств материалов от химического состава, структуры, способов обработки и условий эксплуатации изделий, методов получения изделий из различных конструкционных материалов и их обработки.

Целью настоящей дисциплины является обучение будущего инженера основным закономерностям формирования структуры и свойств металлов, сплавов и неметаллических материалов, рациональному использованию этих материалов в реальных условиях производственной деятельности с учетом конкретных условий эксплуатации.

Цель дисциплины состоит в подготовке студентов к изучению основных конструкторско-технологических дисциплин, охватывающих проектирование и технологию производства деталей машин и инструментов, базирующихся на большой номенклатуре современных материалов с заданными функциональными, технологическими и эксплуатационными характеристиками, и освоении научных подходов при выборе и использовании материалов в зависимости от их свойств, овладении знаниями физических и химических основ материаловедения: классификации и маркировки современных конструкционных материалов, научных принципов назначения материалов для конкретных изделий, исходя из соответствия их свойств условиям эксплуатации и требованиям экономики и экологии.

Исходя из поставленной цели, *задачи дисциплины* сводятся к следующему:

получить развернутое представление о роли материалов в народном хозяйстве республики, с осознанием необходимости применения научно-обоснованных методов выбора их, в частности, для использования при изготовлении машин и инструментов для лесотехнического комплекса, управления физико-механическими свойствами материалов на этапах их изготовления, обработки и эксплуатации в изделиях, рационального и экономичного расходования материалов с учетом их технологических, эксплуатационных и экологических свойств;

изучить механические, физико-химические, эксплуатационные и технологические характеристики материалов;

изучить способы управления технологическими и эксплуатационными свойствами материалов на основе целенаправленного изменения их состава и структуры;

овладеть принципами классификации и маркировки материалов;

изучить технологию получения и обработки заготовок для изделий, физические основы этих процессов, их технико-экономические характеристики, области применения и основы устройства типового оборудования, инструмента и приспособлений.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- общую теорию сплавов;
- фазовые превращения в материалах;
- термическую и химико-термическую обработку;
- зависимости состав-структура-свойства-стоимость для различных материалов;

уметь:

- выбирать обоснованно материал для инструментальной оснастки, машин и механизмов;
- определять состав материала;
- делать анализ структуры материала;
- измерять показатели свойств материала;

владеть:

- способами выбора конструкционных материалов и назначения режимов химико-термической обработки деталей для конкретных условий их применения;

иметь представление:

- о перспективах развития материаловедения и способах формообразования заготовок для изготовления деталей автоматических систем управления технологическими процессами и методах улучшения их эксплуатационных характеристик.

Освоение дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» должно обеспечить формирование следующих компетенций:

- Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач в области создания и совершенствования инновационных технологий лесопромышленного комплекса.
- Владеть системным и сравнительным анализом.
- Владеть исследовательскими навыками.
- Уметь работать самостоятельно.
- Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).
- Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
- Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.
- Обладать навыками устной и письменной коммуникации.
- Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.
- Обладать качествами гражданственности.
- Быть способным к социальному взаимодействию.
- Обладать способностью к межличностным коммуникациям.
- Быть способным к критике и самокритике.
- Уметь работать в коллективе.
- Участвовать в разработке производственных и технологических процессов.
- Использовать информационные, компьютерные технологии.
- Осуществлять производственную деятельность по технической и технологической подготовке производства, выбору форм и методов его организации, обслуживанию основного производства и эффективной деятельности предприятия. Применять прогрессивные энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии в лесном комплексе.
- Внедрять современные технологии управления и системы автоматизации производством.
- Разрабатывать и осуществлять мероприятия по обеспечению надежности и экономичности машин и оборудования лесного комплекса.
- Работать с научной, нормативно-справочной и специальной литературой.
- Организовывать работу малых коллективов исполнителей для достижения поставленных целей, планировать фонды оплаты труда.
- Контролировать и поддерживать трудовую и производственную дисциплину.
- Составлять документацию (графики работ, инструкции, планы, заявки, деловые письма и т.п.), а также отчетную документацию по установленным формам.
- Взаимодействовать со специалистами смежных профилей.
- Анализировать и оценивать собранные данные.
- Вести переговоры, разрабатывать контракты с другими заинтересованными участниками.

состоянии. Применение правила фаз и правила отрезков. Определение химического состава фаз, находящихся в равновесии. Внутрикристаллитная ликвация.

Диаграмма состояния системы с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии с эвтектикой и перитектическим превращением. Диаграммы состояния системы, образующей химические соединения. Диаграммы состояния системы с наличием полиморфного и эвтектоидного превращения. Неравновесная кристаллизация по диаграммам состояния. Превращения в твердом состоянии. Связь между структурой и свойствами. Понятие о диаграммах состояния тройных систем.

1.5 Пластическая деформация и механические свойства

Напряжения и деформации. Упругая деформация. Механизмы пластической деформации. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металла (наклеп). Разрушение.

Теоретическая и техническая прочность металла. Методы механических и технологических испытаний.

Природа усталостного разрушения. Свойства металлических материалов, определяющие долговечность изделия и методы их определения. Критерии разрушения материалов. Пути повышения прочности.

1.6 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 углеродистых сталей по структуре.

Фазы, образуемые легирующими элементами в сплавах железа. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа. Диаграммы состояния железо-легирующий элемент и железо-углерод-легирующий элемент. Влияние легирующих элементов на свойства феррита и аустенита. Структурные классы легированных сталей в условиях равновесия.

Свойства и назначение чугуна. Диаграмма состояния железо-кремний-углерод. Белый и отбеленный чугун. Структура и свойства серых чугунов.

1.7 Фазовые превращения в материалах (на примере системы Fe-C)

Виды термической обработки стали. Превращение стали при нагреве. Перегрев и пережог. Методы определения величины зерна аустенита.

Превращения переохлажденного аустенита. Диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита. Перлитное превращение.

Влияние легирующих элементов на изотермический распад переохлажденного аустенита. Мартенсит, его строение и свойства. Мартенситное превращение и его особенности. Промежуточное превращение и свойства продуктов распада. Превращения при непрерывном охлаждении. Критическая скорость охлаждения и факторы, влияющие на нее. Термокинетические диаграммы превращения переохлажденного аустенита.

Превращение при нагреве закаленной стали.

1.8 Технология термической обработки стали

Общая характеристика процессов термической обработки стали.

Отжиг первого рода. Отжиг второго рода. Нормализация стали.

Закалка стали. Выбор режимов закалки. Закалочные среды. Методы закалки. Закаливаемость стали. Прокаливаемость стали. Обработка стали холодом.

Отпуск стали. Виды и назначение отпуска. Технология проведения отпуска.

Влияние закалки и отпуска на механические свойства стали. Термомеханическая обработка стали.

Основное оборудование термических цехов. Механизация и автоматизация

Готовить доклады и материалы к презентациям, пользоваться глобальными информационными ресурсами и средствами телекоммуникаций.

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

Наименование дисциплины	Раздел (тема)
Физика	Строение металлов. Тепло-электропроводность. Физика твёрдого тела и полупроводников.
Теоретические основы химии	Таблица Д.И. Менделеева. Металлические сплавы. Диаграмма состояния двойных сплавов Теория растворов.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Введение в дисциплину «Материаловедение и технология конструкционных материалов»

Значение и задачи курса «Материаловедение и технология конструкционных материалов», его роль в общепрофессиональной подготовке студентов-механиков. Историческая справка о развитии материаловедения и технологии конструкционных материалов. История развития техники и материалы. Работы отечественных и зарубежных учёных в области материаловедения и технологии конструкционных материалов.

Раздел I. Материаловедение и технологические методы производства материалов

1.1 Технологические методы производства чёрных и цветных металлов

Металлургическое сырьё, основные физико-химические процессы получения чугуна. Продукция доменного производства. Сравнительная характеристика современных способов получения стали. Прямые способы получения железа и стали. Производство меди и алюминия.

1.2 Методы исследования материалов

Материаловедение как наука о свойствах материалов в связи с их составом и структурой. Типы связей в твердых телах. Методы исследования материалов. Общая классификация и краткая характеристика основных групп материалов, их роль в современной технике.

1.3 Кристаллическое строение металлов и их кристаллизация

Металлический тип связи. Атомно-кристаллическое строение металлов. Анизотропия металлов. Строение реальных кристаллов. Точечные дефекты. Типы дислокаций. Границы зерен. Диффузия (самодиффузия) в кристаллическом теле. Кристаллизация металлов. Термические кривые охлаждения при кристаллизации чистых металлов. Критические точки. Факторы, влияющие на процесс кристаллизации. Строение металлического слитка. Полиморфные превращения в металлах.

1.4 Взаимодействие компонентов в сплавах

Определение терминов: сплав, система, компонент, фаза. Правило фаз. Твердые растворы. Химические соединения. Промежуточные фазы. Механические смеси. Диаграммы состояния двойных сплавов. Методы построения диаграмм состояния сплавов экспериментальным путем. Диаграмма состояния системы с полной растворимостью компонентов в твердом

термической обработки. Меры по охране труда в термических цехах.

1.9 Химико-термическая обработка стали

Теоретические основы химико-термической обработки.

Назначение и виды цементации. Термическая обработка после цементации и свойства цементированных деталей.

Азотирование стали. Цианирование стали. Виды цианирования. Нитроцементация стали. Диффузионная металлизация.

Меры по охране труда.

1.10 Поверхностное упрочнение наклепом

Дробеструйная обработка. Обработка роликами. Влияние поверхностного наклепа на предел выносливости. Применение поверхностного наклепа в машиностроении.

1.11 Конструкционные стали

Требования, предъявляемые к конструкционным сталям. Углеродистые стали обычного качества. Качественные углеродистые стали. Листовая сталь для холодной штамповки. Автоматные конструкционные стали. Стали для фасонного литья.

Основы рационального легирования и роль легирующих элементов. Классификация легированных сталей по структуре в нормализованном состоянии.

Низколегированная сталь. Цементуемые стали. Улучшение стали. Высокопрочные стали.

Пороки структур легированных машиностроительных сталей.

Пружинные стали общего назначения. Стали, упрочняемые закалкой и отпуском.

Стали, упрочняемые холодной пластической деформацией и последующим низкотемпературным отпуском.

Шарикоподшипниковые стали и их термическая обработка. Графитизированная сталь. Высокомарганцовистые стали и их термическая обработка. Высокопрочные стали.

1.12 Инструментальные материалы

Классификация и маркировка инструментальных сталей. Требования к инструментальным сталям. Стали высокой твердости, не обладающие теплостойкостью. Теплостойкие стали высокой твердости и их термическая обработка. Теплостойкие стали повышенной вязкости. Выбор инструментальной стали. Стали для режущего инструмента. Стали для измерительного инструмента. Стали для инструмента холодного деформирования. Стали для штампов горячего деформирования. Стали повышенной разгарестойкости. Стали для форм литья под давлением и пресс-форм. Твердые сплавы. Особенности использования материалов для дереворежущего инструмента.

1.13 Конструкционные жаростойкие и коррозионностойкие стали.

Конструкционные теплоустойчивые и жаропрочные стали

Виды коррозии. Основные принципы создания коррозионностойких сталей. Общая характеристика.

Хромистые нержавеющие стали. Хромоникелевые нержавеющие стали. Высокопрочные нержавеющие стали. Высоколегированные коррозионностойкие стали и сплавы. Жаростойкие (окалиностойкие) стали.

Жаропрочность. Стали перлитного класса. Стали мартенситного и мартенситно-ферритного класса. Стали аустенитного класса с карбидным и интерметаллидным упрочнением. Области применения жаропрочных сталей.

1.14 Металлокерамические конструкционные сплавы. Прецизионные сплавы

Антифрикционные и конструкционные металлокерамические материалы. Фрикционные металлокерамические материалы. Металлокерамические фильтры.

Магнитомягкие и магнитотвердые сплавы. Сплавы с заданными упругими свойствами. Сплавы с аномальным тепловым расширением. Сплавы с высоким омическим сопротивлением.

Стоимость различных материалов и методов повышения долговечности изделий.

1.15 Цветные металлы и сплавы

Алюминий и его сплавы. Магний и его сплавы. Титан и его свойства.

Никель, кобальт и их сплавы.

Общая характеристика тугоплавких металлов. Молибден, вольфрам, хром, тантал, ниобий, цирконий и их сплавы.

Медь и ее сплавы.

Цинк, олово и их сплавы.

1.16 Неметаллические материалы различных типов

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

Раздел II. Технология конструкционных материалов

2.1 Технология литейного производства

Современное состояние, место и значение литейного производства в машиностроении и перспективы его развития. Сведения о литейных сплавах. Классификация основных способов литья.

Специальные виды литья. Общие и специальные сведения об охране труда, техники безопасности в литейном производстве.

2.2 Технология обработки металлов давлением

Современное состояние, место и значение обработки металлов давлением для получения заготовок в машиностроении. Классификация основных видов обработки давлением.

Характеристика основных способов обработки металлов давлением: прокатка, объемная и листовая штамповка, волочение, прессование.

2.3 Технология сварочного производства и резка материалов

Общая характеристика сварочного производства. Классификация способов сварки. Область применения способов сварки. Физическая сущность сварки плавлением и давлением, свариваемость однородных и разнородных материалов. Контроль качества сварных соединений.

Специальные виды сварки. Газовая сварка и резка.

Нанесение износостойких и жаростойких покрытий. Наплавка и наплавочные материалы. Способы напыления и металлизации. Способы получения покрытий из полимерных материалов.

2.4 Технология пайки

Пайка металлов и сплавов. Способы пайки. Применение пайки при изготовлении дереворежущего инструмента.

2.5 Технология обработки материалов резанием

Общая характеристика механической обработки. Классификация поверхностей и методов их обработки резанием для получения заданной шероховатости и точности. Физические основы обработки металлов резанием. Кинематика процесса резания. Элементы режима резания. Геометрия срезаемого слоя металла при точении.

Силы, действующие в процессе резания. Тепловые процессы при резании.

Износ и стойкость режущего инструмента.

Основные требования, предъявляемые к инструментальным материалам. Характеристика материалов для режущих инструментов.

Обработка заготовок на токарных станках. Обработка заготовок на сверлильных станках. Обработка заготовок на фрезерных станках. Обработка заготовок на шлифовальных станках.

Абразивно-жидкостная обработка. Обработка поверхностей абразивными лентами. Хонингование. Суперфиниширование.

Охрана труда и техника безопасности в металлообрабатывающих цехах.

2.6 Технология изготовления деталей машин из неметаллических материалов. Особенности использования технологий конструкционных материалов в ремонтном производстве

Общая характеристика производства. Классификация и характеристика методов получения заготовок и деталей из неметаллических материалов.

Получение заготовок и деталей машин в условиях индивидуального, малосерийного и ремонтного производства.

Учебно-методическая карта дисциплины «Материаловедение и 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.)	Литература	Форма контроля знаний
		лекции	практические (семинарские) занятия	лабораторные занятия	управляемая самостоятельная работа студентов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Материаловедение и технологические методы производства материалов	34	17	34	55			
1.1.	Введение в дисциплину	1			2			
1.1.1.	Значение и задачи курса «Материаловедение и технология конструкционных материалов», его роль в общинженерной подготовке студентов-механиков. Историческая справка о развитии научного и инженерного материаловедения. История развития техники и материалы. Работы отечественных и зарубежных учёных в области материаловедения	1			2		[2-7]	Экзамен
1.2.	Технологические методы производства чёрных и цветных металлов	2	2		4			
1.2.1	Металлургическое сырьё, основные физико-химические процессы получения чугуна. Продукция доменного производства. Сравнительная характеристика современных способов получения стали. Прямые способы получения железа и стали.	2			2	Компьютерная презентация, наглядные пособия	[2-4]	Экзамен

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.2.2	Производство меди и алюминия. Основные физико-химические процессы получения меди и алюминия.		2		2	Наглядные пособия	[2-4]	Опрос
1.3.	Методы исследования материалов	1		8	2			
1.3.1.	Методы исследования материалов. Материаловедение как наука о свойствах материалов и сплавов в связи с их составом и структурой. Типы связей в твердых телах. Общая классификация и краткая характеристика основных групп материалов, их роль в современной технике	1			1		[1-9]	Экзамен
1.3.2.	Макроанализ металлов и сплавов.			2	1	Методические и наглядные пособия	[1-9]	Компьютерный опрос
1.3.3.	Микроанализ. Ознакомление с методикой изготовления и изучения шлифов			2		Методические и наглядные пособия, оборудование	[1-9]	Компьютерный опрос
1.3.4.	Определение твердости металлов			2		Методические и наглядные пособия, оборудование	[1-9]	Опрос, защита

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.3.5	Определение микротвердости металлов			2		Методические и наглядные пособия, оборудование	[1-9]	Опрос, защита
1.4.	Кристаллическое строение металлов и их кристаллизация	1		2	4			
1.4.1.	Металлический тип связи. Атомно-кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток. Период, базис, координационное число кристаллических решеток. Кристаллографическое обозначение атомных плоскостей и направлений. Анизотропия металлов. Строение реальных кристаллов. Точечные дефекты. Типы дислокаций. Границы зерен. Дислокационные модели границ зерен и субзерен. Диффузия (самодиффузия) в кристаллическом теле.	1			2	Компьютерная презентация, наглядные пособия	[1-9]	Экзамен
1.4.2.	Изучение процесса кристаллизации			2	2	Методические и наглядные пособия	[1-9]	Компьютерный опрос
1.5.	Взаимодействие компонентов в сплавах	3	3	2	8			
1.5.1.	Определение терминов: сплав, система, компонент, фаза. Правило фаз. Твердые растворы. Химические соединения. Промежуточные фазы. Механические смеси. Особенности кристаллизации сплавов. Диаграммы состояния двойных сплавов. Методы построения диаграмм состояния сплавов экспериментальным путем.	1			2	Компьютерная презентация, наглядные пособия	[1-9]	Экзамен

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.5.2.	Исследование превращений в сплавах методом термического и анализа (построение диаграммы состояния)			2	2	Компьютерная презентация, наглядные пособия	[1-9]	Опрос, защита
1.5.3.	Построение диаграмм состояния сплавов, правило отрезков, правило Курнакова. Диаграмма состояния системы с полной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Применение правила фаз и правила отрезков. Определение химического состава фаз, находящихся в равновесии. Внутрикристаллитная ликвация.	1	1		2	Компьютерная презентация, наглядные пособия	[1-9]	Экзамен
1.5.4.	Анализ основных типов диаграмм состояния сплавов. Диаграмма состояния системы с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии с эвтектикой и перитектическим превращением. Эвтектическая кристаллизация. Перитектическая кристаллизация. Диаграммы состояния системы, образующей химические соединения. Диаграммы состояния системы с наличием полиморфного и эвтектоидного превращения. Эвтектоидное превращение. Неравновесная кристаллизация по диаграммам состояния. Возможность применения термической обработки к сплавам с переменной растворимостью. Превращения в твердом состоянии. Связь между структурой и свойствами. Понятие о диаграммах состояния тройных систем.	1	2		2	Компьютерная презентация, наглядные пособия	[1-9]	Экзамен, контрольная работа
1.6.	Пластическая деформация и механические свойства	2		2	6			
1.6.1.	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 (наклеп).	0,5			2	Компьютерная презентация, наглядные пособия	[1-9]	Экзамен

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.6.2.	Изучить влияния холодной пластической деформации и рекристаллизации на свойства металлов			2	2	Методические и наглядные пособия, оборудование	[1-9]	Опрос, защита
1.6.3.	Разрушение материалов. Разрушение. Механизм зарождения трещины. Вязкое разрушение. Хрупкое разрушение. Явление хладноломкости. Природа усталостного разрушения. Конструктивная прочность. Свойства металлических материалов, определяющие долговечность изделия и методы их определения (усталостная прочность, контактная выносливость, износостойкость и т.д.). Свойства, обуславливающие надежность металла против внезапного разрушения, и методы их определения (работа зарождения и распространения трещины, вязкость разрушения, живучесть и т.д.). Пути повышения прочности. Государственные стандарты на металлы (ГОСТ).	0,5			2	Компьютерная презентация, наглядные пособия	[1-9]	Экзамен
1.7.	Железо и его сплавы	4	2	6	6			
1.7.1.	Железо и его соединения с углеродом. Компоненты, фазы и структурные составляющие сталей и белых чугунов, их характеристики, условия образования и свойства. Диаграмма состояния железо-графит. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства стали. Классификация углеродистых сталей по структуре.	1			2	Компьютерная презентация, наглядные пособия	[1-9]	Экзамен
1.7.2.	Диаграмма состояния Fe-Fe ₃ C. Характеристика точек, типы точек, областей. Анализ стального и чугунного участков, участка с перитектикой. Диаграмма состояния железо-цементит.	1	2		2	Компьютерная презентация, наглядные пособия	[1-9]	Экзамен

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.7.3.	Анализ диаграммы состояния сплавов системы железо-углерод			2	2	Методические и наглядные пособия	[1-9]	Опрос, контрольная работа
1.7.4.	Легирующие элементы в сплавах Fe-C. Фазы, образуемые легирующими элементами в сплавах железа (твердые растворы, карбиды, интерметаллиды). Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа. Диаграммы состояния железо-легирующий элемент и железо-углерод-легирующий элемент. Влияние легирующих элементов на свойства феррита и аустенита. Структурные классы легированных сталей в условиях равновесия.	1			2	Компьютерная презентация, наглядные пособия	[1-9]	Экзамен
1.7.5.	Изучение структуры и свойств углеродистых сталей в равновесном состоянии			2		Методические и наглядные пособия, оборудование	[1-9]	Компьютерный опрос
1.7.6.	Чугуны. Свойства и назначение чугуна. Диаграмма состояния железо-кремний-углерод. Белый и отбеленный чугун. Структура серого чугуна. Формы графита. Влияние примесей и скорости охлаждения на структуру серого чугуна. Маркировка чугуна. Модифицированный серый чугун. Высокопрочный чугун. Ковкий чугун. Легированные чугуны.	1				Компьютерная презентация, наглядные пособия	[1-9]	Экзамен
1.7.7.	Изучение структуры, свойств, применения и назначения чугунов			2		Методические и наглядные пособия, оборудование	[1-9]	Компьютерный опрос

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.8.	Фазовые превращения в материалах (на примере системы Fe-C)	2			4			
1.8.1.	Классификация видов термической обработки и фазовые превращения в стали. Виды термической обработки стали. Превращение стали при нагреве. Рост зерна аустенита. Влияние величины зерна на технологические и механические свойства стали. Влияние легирующих элементов на рост зерна аустенита. Перегрев и пережог. Методы определения величины зерна аустенита. Превращения переохлажденного аустенита. Диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита. Перлитное превращение. Продукты перлитного распада аустенита и их свойства.	1			2	Компьютерная презентация, наглядные пособия	[1-9]	Экзамен
1.8.2.	Превращения при закалке и отпуске. Влияние легирующих элементов на изотермический распад переохлажденного аустенита. Мартенсит, его строение и свойства. Пластинчатый и реечный (массивный) мартенсит. Мартенситное превращение и его особенности. Влияние легирующих элементов на мартенситное превращение. Промежуточное превращение и свойства продуктов распада. Превращения при непрерывном охлаждении. Критическая скорость охлаждения и факторы, влияющие на нее. Термокинетические диаграммы превращения переохлажденного аустенита. Превращение при нагреве закаленной стали. Влияние температуры и продолжительности нагрева на строение и свойства закаленной стали. Влияние легирующих элементов на превращение при отпуске. Обратимая и необратимая отпускная хрупкость. Старение стали.	1			2	Компьютерная презентация, наглядные пособия	[1-9]	Экзамен
1.9.	Технология термической обработки стали	5	3	2	6			
1.9.1.	Нагрев стали, отжиг и нормализация. Общая характеристика процессов термической обработки стали. Отжиг первого рода. Отжиг второго рода (с фазовой перекристаллизацией). Полный отжиг. Назначение отжига. Изотермический отжиг. Неполный отжиг. Сфероидизация. Нормализация стали. Влияние нормализации на структуру и механические свойства стали.	2			2	Компьютерная презентация, наглядные пособия	[1-9]	Экзамен

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.9.2.	Влияние отжига и нормализации углеродистой стали на ее свойства (исправление структуры сталей)			2		Методические и наглядные пособия, оборудование	[1-9]	Компьютерный опрос
1.9.3.	Закалка и отпуск стали. Закалка стали. Выбор температуры закалки. Нагрев под закалку углеродистых и легированных сталей. Контролируемые атмосферы. Состав ванн для нагрева под закалку. Закалочные среды и требования, предъявляемые к ним. Закалочные напряжения. Методы закалки. Закаливаемость стали и факторы, влияющие на нее. Прокаливаемость стали. Методы определения прокаливаемости. Влияние легирующих элементов, величины зерна и других факторов на устойчивость переохлажденного аустенита и прокаливаемость стали. Обработка стали холодом. Отпуск стали. Виды и назначение отпуска. Технология проведения отпуска.	2	3		2	Компьютерная презентация, наглядные пособия	[1-9]	Экзамен
1.9.4.	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)			2	2	Методические и наглядные пособия, оборудование	[1-9]	Контрольная работа
1.9.5.	Изучение структуры сталей после закалки и отпуска			2		Методические и наглядные пособия, оборудование	[1-9]	Компьютерный опрос

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.9.6.	Поверхностная закалка и покрытия. Поверхностная закалка, ее виды и область применения. Стали пониженной и регламентированной прокаливаемости. Закалка при индукционном нагреве. Закалка при газопламенном нагреве. Основное оборудование термических цехов. Механизация и автоматизация термической обработки. Меры по охране труда в термических цехах, основные типы покрытий.	1				Компьютерная презентация, наглядные пособия	[1-9]	Экзамен
1.10.	Химико-термическая обработка стали	2	1		2			
1.10.1.	Химико-термическая обработка(ХТО) стали, цементация стали. Теоретические основы химико-термической обработки. Связь между диаграммой состояния и структурой диффузионного слоя. Назначение и виды цементации. Механизм образования цементованного слоя и его свойства. Цементация в твердом карбюризаторе, Газовая цементация. Печи для цементации. Термическая обработка после цементации и свойства цементированных деталей. Области применения цементации.	0,5	1		1	Наглядные пособия	[1-9]	Экзамен
1.10.2.	ХТО, азотирование и диффузионная металлизация. Азотирование стали. Механизм образования азотированного слоя. Стали для азотирования. Технология газового азотирования стали. Газовое азотирование с добавкой углеродсодержащих газов. Азотирование в жидких средах (в цианидных и карбамидных расплавах). Свойства азотированного слоя. Область применения азотирования. Сульфацианирование стали. Печи для азотирования. Цианирование стали. Виды цианирования. Нитроцементация стали. Диффузионная металлизация. Режимы и область применения. Меры по охране труда. Поверхностное упрочнение наклепом.	1			1	Наглядные пособия	[1-9]	Экзамен
1.11.	Поверхностное упрочнение наклепом	0,5			1			
1.11.1.	Дробеструйная обработка. Обработка роликами. Влияние поверхностного наклепа на предел выносливости. Применение поверхностного наклепа в машиностроении.	0,5			1		[1-9]	Экзамен

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.12.	Конструкционные стали	1,5	2	2	1			
1.12.1.	Конструкционные легированные стали. Цементуемая (нитроцементуемая) сталь. Требования, предъявляемые к цементуемой стали (нитроцементуемой). Свойства, термическая обработка и примеры применения цементуемых сталей. Улучшение стали. Требования к сталям. Свойства, термическая обработка и примеры улучшаемых сталей. Высокопрочные стали. Современные тенденции в области легирования машиностроительных сталей. Пороки легированных машиностроительных сталей. Пружинные стали. Пружинные стали общего назначения. Стали, упрочняемые закалкой и отпуском. Стали, упрочняемые холодной пластической деформацией и последующим низкотемпературным отпуском. Износостойкие конструкционные стали. Шарикоподшипниковые стали и их термическая обработка. Графитизированная сталь. Высокомарганцовистые стали и их термическая обработка. Высокопрочные мартенситностареющие конструкционные стали. Высокопрочные стали. Состав и строение мартенситностареющих сталей. Термическая и химико-термическая обработка мартенситностареющих сталей. Применение высокопрочных мартенситностареющих сталей.	1,5	2		1	Компьютерная презентация, наглядные пособия	[1-9]	Экзамен
1.12.2.	Конструкционные легированные стали, маркировка, назначение, состав, термообработка и химико-термическая обработка, структура, свойства			2		Методические и наглядные пособия, оборудование	[1-9]	Опрос, защита

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.13.	Инструментальные материалы	1		2	1			
1.13.1.	Инструментальные стали. Классификация и маркировка инструментальных сталей. ГОСТ на инструментальные стали. Требования к инструментальным сталям. Стали высокой твердости, не обладающие теплостойкостью. Теплостойкие стали высокой твердости и их термическая обработка. Теплостойкие стали повышенной вязкости. Выбор инструментальной стали. Стали для режущего инструмента. Стали для измерительного инструмента. Стали для инструмента холодного деформирования. Стали для штампов горячего деформирования. Стали повышенной разгаростойкости. Стали для форм литья под давлением и прессованием. Твердые сплавы. Получение инструмента методом порошковой металлургии. Материалы для дереворежущего инструмента.	1			1	Компьютерная презентация, наглядные пособия	[1-9]	Экзамен
1.13.2.	Инструментальные материалы, маркировка, назначение, состав, термообработка, структура, свойства			2	1	Методические и наглядные пособия, оборудование	[1-9]	Компьютерный опрос
1.14.	Конструкционные жаростойкие и коррозионностойкие стали. Конструкционные теплоустойчивые и жаропрочные стали. Металлокерамические конструкционные сплавы на основе железа. Прецизионные сплавы	1			1			

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.14.1.	<p>Жаропрочные, жаростойкие и коррозионностойкие стали и сплавы. Виды коррозии. Основные принципы создания коррозионностойких сталей. Общая характеристика. ГОСТ на нержавеющие стали.</p> <p>Хромистые нержавеющие стали (мартенситного, мартенситно-ферритного и ферритного класса). Хромоникелевые нержавеющие стали аустенитного и аустенитно-ферритного класса. Высокопрочные нержавеющие стали аустенито-мартенситного класса. Высоколегированные коррозионностойкие стали и сплавы. Жаростойкие (окалиностойкие) стали.</p> <p>Прецизионные сплавы. Магнитомягкие сплавы. Магнитотвердые сплавы. Сплавы с заданными упругими свойствами. Сплавы с аномальным тепловым расширением. Сплавы с высоким омическим сопротивлением.</p>	1			1	Компьютерная презентация, наглядные пособия	[1-9]	Экзамен
1.15.	Цветные металлы и сплавы	2	2	2	1			
1.15.1.	<p>Цветные металлы и сплавы. Магний и его сплавы. Литейные сплавы магния. Деформируемые сплавы магния. Термическая обработка магниевых сплавов. Защита магниевых сплавов от коррозии. Медь и ее сплавы. Медь и ее свойства. Примеси в меди. Применение меди. Медные сплавы. Латунь. Их свойства, маркировка и применение. Влияние содержания цинка на свойства латуней. Коррозионная стойкость латуней. Медные припои. Бронзы оловянистые, алюминиевые, марганцовистые, свинцовые и бериллиевые. Литейные свойства бронз. Состав и свойства бронз, их марки и область применения. Цинк, свинец, олово и их сплавы. Цинк и его сплавы. Олово и его сплавы. Припои на оловянистой и свинцовой основе. Антифрикционные сплавы на оловянистой, свинцовой и цинковой основе. Многослойные подшипники.</p>	1	2		1	Компьютерная презентация, наглядные пособия	[1-9]	Экзамен

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.15.2.	Алюминий и его сплавы. Алюминий, его свойства. Примеси в алюминии. Применение алюминия. Алюминиевые сплавы. Деформируемые алюминиевые сплавы. Дюралюминий. Термическая обработка алюминиевых сплавов. Механические и технологические свойства деформируемых алюминиевых сплавов. Защита алюминиевых сплавов от коррозии. Спеченная алюминиевая пудра (САП). Спеченные алюминиевые сплавы (САС). Литейные алюминиевые сплавы. Силумины. Механические и технологические свойства литейных алюминиевых сплавов. Алюминиевые подшипниковые сплавы. Алюминиевые припои. Титан и его сплавы. Титан и его свойства. Классификация, термическая обработка, механические и технологические свойства титановых сплавов. Бериллий и его сплавы. Бериллий и его свойства. Классификация, термическая обработка, механические и технологические свойства бериллиевых сплавов.	1				Компьютерная презентация, наглядные пособия	[1-9]	
1.15.3.	Изучение структуры и свойств цветных металлов и сплавов			2		Методические и наглядные пособия, оборудование	[1-9]	Компьютерный опрос

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.16.	Неметаллические материалы различных типов	3		2	2			
1.16.1.	Полимерные материалы. Классификация полимерных материалов. Пластические массы и эластичные материалы. Полимерные материалы обратимые-термопласты, эластотермопласты и необратимые-реактопласты, резиновые смеси. Состав термопластов и отвержденных реактопластов. Назначение компонентов, совмещающихся и несовмещающихся наполнителей. Газонаполненные пластики, эластифицированные, пластики с твердым наполнителем, порошковым, волокнистым, листовым. Свойства и области применения пластиков. Органические стекла. Свойства и области применения реактопластов с различными наполнителями.	1			1	Компьютерная презентация, наглядные пособия	[7,15]	Экзамен
1.16.3.	Стекло. Резина. Композиционные материалы. Состав резин и эластотермопластов. Назначение компонентов, совмещающихся и несовмещающихся-наполнителей. Роль порошковых наполнителей: саж, окиси кремния и волокнистых наполнителей; органические, стеклянные, металлические волокна и корды. Газонаполненные эластичные материалы. Свойства и области применения резин и эластотермопластов. Силикатные материалы. Стекла минеральные. Кварцевое стекло, бесосколочное стекло, электроизоляционные и электропроводящие стекла, пеностекло. Стекло-кристаллические материалы. Техническая керамика. Свойства керамики в зависимости от состава. Применение керамики. Композиционные материалы. Принципы создания композиционных материалов. Распределение напряжений в композиционных материалах при различных условиях нагружения в зависимости от формы и взаимного расположения частиц высокомолекулярного наполнителя. Модуль упругости композиционных материалов. Понятие о структуре и свойствах жаростойкости высокомолекулярных моно- и поликристаллических волокнистых наполнителей. Свойства композиционных материалов с металлической, керамической и полимерной матрицей. Области применения «композитов».	2			1	Компьютерная презентация, наглядные пособия	[7,15]	Экзамен

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.16.4.	Изучение свойств различных типов неметаллических материалов			2		Методические и наглядные пособия	[7,15]	Опрос, защита
1.17.	Технология изготовления деталей машин из неметаллических материалов. Особенности использования технологий конструкционных материалов в ремонтном производстве	2	2		2			
1.7.1.	Научный прогноз применения современных и новейших конструкционных материалов, новых методов обработки конструкционных материалов. Проблемы синтеза композиционных материалов, прогноз их применения	2			1		[7,15]	Экзамен
1.7.2.	Новейшие неметаллические материалы, применяемые в машиностроении		2		1	Компьютерная презентация, наглядные пособия	[7,15]	Опрос
2.	Технология конструкционных материалов	54	17	18	109			
2.1.	Технология литейного производства	8	4	2	13			
2.1.1.	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 предупреждения дефектов в отливках. Особенности конструирования отливок с учетом литейных свойств сплавов.	4			5	Компьютерная презентация, наглядные пособия	[2-5]	Экзамен

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.1.2.	Разработка технологии изготовления земляной формы			2	4	Методические пособия, формовочная смесь, опоки, модельный комплект, формовочный инструмент	[2-5]	Опрос, защита
2.1.3.	Способы изготовления отливок. Классификация способов литья. Изготовление отливок в песчаных формах. Формовочные и стержневые смеси. Изготовление отливок в оболочковых формах. Сущность способа и формовочные смеси. Изготовление отливок по выплавляемым моделям. Модельные составы и формовочные материалы. Последовательность изготовления отливок. Изготовление отливок в постоянных /металлических/ формах: в кокиль, под давлением и центробежным способами. Технологические возможности различных способов получения отливок и области их применения. Выбор рационального способа литья Критерии выбора способа литья с учетом материала, массы, группы сложности, вида и объема производства.	4			2	Компьютерная презентация, наглядные пособия	[2-5]	Экзамен
2.1.4.	Специальные способы литья		4		2	Наглядные пособия	[2-5]	Опрос

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.2.	Технология обработки металлов давлением	10	4		20			
2.2.1.	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. Нагрев металлов при обработке давлением. Определение температуры и длительности нагрева заготовок.	4			6	Компьютерная презентация, наглядные пособия	[2-5]	Экзамен
2.2.2.	Получение заготовок деталей ковкой, объемной штамповкой и выдавливанием. Сущность процессов. Основные операции. Листовая штамповка. Разделительные и формоизменяющие операции листовой штамповки. Высокоскоростные и импульсные методы обработки металлов давлением. Принципы и последовательность выбора оптимального варианта обработки металлов давлением. Пути экономии металлов.	6			6	Компьютерная презентация, наглядные пособия	[2-5]	Экзамен
2.2.3.	Основные способы обработки металлов давлением		2		6	Наглядные пособия	[2-5]	Опрос
2.2.4.	Штамповый инструмент		2		2	Наглядные пособия	[2-5]	Опрос
2.3.	Технология сварочного производства и резка материалов	16	4	4	22			
	Физические основы получения сварного соединения. Классификация способов сварки; их краткая характеристика и применение в машиностроении. Дуговая сварка. Сущность процесса дуговой сварки. Электрические и тепловые свойства сварочной дуги. Эффективная тепловая энергия сварочной дуги и ее тепловой баланс. Основные металлургические процессы в сварочной ванне. Сварочная проволока и электроды для дуговой сварки, их классификация и назначение. Классификация флюсов, их характеристика, применение.	4			4		[2-5]	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.3.1.	Дуговая сварка в защитных газах. Особенности, преимущество и применение сварки в аргоне и углекислом газе. Metallургические особенности сварки в углекислом газе. Электроды для сварки в аргоне. Сварочная проволока, применяемая для сварки в аргоне и углекислом газе. Плазменная сварка. Сущность процесса. Схемы плазменной сварки независимой и зависимой дугой. Характеристика плазменной струи как источника тепловой энергии. Область применения плазменной сварки. Лучевые способы сварки.	4			4	Компьютерная презентация, наглядные пособия	[2-5]	
2.3.2.	Контактная сварка. Сущность процесса. Способы контактной сварки: стыковая /сопротивлением и оплавлением/, точечная, шовная и рельефная. Циклограммы процессов. Высокочастотная сварка. Сущность способа. Применение высокочастотной сварки в машиностроении. Технологические режимы сварки. Применение контактных способов сварки в машиностроении.	4			4	Компьютерная презентация, наглядные пособия	[2-5]	Экзамен
2.3.3.	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. Газопламенная обработка металлов. Кислородная резка. Разделительная резка. Кислородно-флюсовая резка. Воздушно-дуговая резка. Электрокислородная резка. Газопламенная очистка. Контроль качества сварных соединений.	4	2		4	Компьютерная презентация, наглядные пособия	[2-5]	Экзамен
2.3.4.	Выбор режима ручной дуговой сварки			2	2	Методические пособия, оборудование	[2-5]	Опрос, защита

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.3.5.	Исследование режимов газовой сварки металлов			2	2	Методические пособия, оборудование	[2-5]	Опрос, защита
2.4.	Технология пайки	2	2	2	6			
2.4.1.	Пайка металлов твёрдыми припоями. Технология напайки твёрдого сплава на корпус инструмента	2			2	Компьютерная презентация, наглядные пособия	[2-5]	Экзамен
2.4.2.	Применение пайки для изготовления и ремонта дереворежущего инструмента		2		2	Наглядные пособия	[2-5]	Опрос
2.4.3.	Пайка тугоплавкими припоями			2	2	Методические пособия, оборудование	[2-5]	Опрос, защита
2.5.	Технология обработки материалов резанием	18	5	10	48			
2.5.1.	Терминология и определения общих понятий при обработке заготовок деталей машин лезвийным инструментом. Процесс стружкообразования и явления, сопровождающие этот процесс /наклеп, усадка стружки, наростообразование/. Влияние параметров режима резания на процесс деформации. Тепловые явления, сопровождающие процесс резания металлов. Температура резания и факторы, влияющие на ее величину. Методы измерения температуры резания. Износ лезвийного режущего инструмента. Пути повышения стойкости.	2			4	Компьютерная презентация, наглядные пособия	[2-5]	Экзамен

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.5.2.	Материалы и технологии, применяемые при изготовлении дереворежущего инструмента			2	4	Методические и наглядные пособия	[2-5]	Опрос, защита
2.5.3.	Геометрия токарных резцов			2	4	Методические и наглядные пособия, инструмент	[2-5]	Опрос, защита
2.5.4.	Обрабатываемость конструкционных материалов. Силы сопротивления резанию при точении, сверлении и фрезеровании. Влияние различных факторов на величину сил. Допустимая скорость резания при точении, сверлении, фрезеровании и протягивании. Факторы, влияющие на значение допустимой скорости резания при различных методах обработки. Классификация металлорежущих станков. Общие сведения о приводах металлорежущих станков. Структурные, функциональные и принципиальные схемы станков и их анализ. Основные способы ступенчатого и бесступенчатого регулирования режимов резания.	4			4	Компьютерная презентация, наглядные пособия	[2-5]	Экзамен
2.5.5.	Сведения об агрегатных станках и автоматических линиях. Основные понятия о гибких автоматизированных производствах и автоматизированных участках производства. Назначение, технологические возможности и классификация станков токарной группы. Основные схемы обработки и применяемый инструмент. Назначение, технологические возможности и классификация станков сверлильно-расточной группы. Режимы резания при сверлении, зенкерования, развертывании.	4			4	Компьютерная презентация, наглядные пособия	[2-5]	Экзамен

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.5.6.	<p>Назначение, технологические возможности и классификация строгальных, долбежных и протяжных (прошивочных) станков. Режимы резания при строгании, долблении, протягивании.</p> <p>Назначение, технологические возможности процессов фрезерования. Классификация фрезерных станков. Режимы резания при фрезеровании. Основные типы фрез и область рационального применения.</p> <p>Зубонарезание. Основные методы профилирования зубьев зубчатых колес. Классификация зубообрабатывающих станков. Инструмент для зубонарезания</p>	2	2		4	Компьютерная презентация, наглядные пособия	[2-5]	Экзамен
2.5.7.	Конструкции и геометрические параметры инструмента для обработки отверстий			2	4	Методические и наглядные пособия, инструмент	[2-5]	Опрос, защита
2.5.8.	Физическая сущность и технологические возможности процессов хонингования, притирки и суперфиниширования поверхностей деталей и машин. Виброабразивная и магнитно-абразивная обработка. Электрохимическое шлифование. Общие сведения о влиянии качества поверхности деталей машин на их эксплуатационные свойства. Классификация методов упрочняющей технологии.	2			4	Компьютерная презентация, наглядные пособия	[2-5]	Экзамен
2.5.9.	Типы фрез и особенности их геометрии			2	4	Методические и наглядные пособия, инструмент	[2-5]	Опрос, защита

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.5.10.	Назначение, технологические возможности, классификация и область рационального применения станков шлифовальной группы. Характеристика абразивных инструментов. Схемы резания и элементы режима резания при шлифовании кругами.	2	1		4	Компьютерная презентация, наглядные пособия	[2-5]	Экзамен
2.5.11.	Абразивные инструменты, их маркировка и методика выбора			2	4	Методические и наглядные пособия, инструмент	[2-5]	Опрос, защита
2.5.12.	Классификация электрофизических методов обработки. Электроэрозионная обработка, ее мощность, разновидности, области рационального применения. Физическая сущность процесса электроэрозионной обработки и ее технологические характеристики. Электрохимическая обработка, ее сущность, преимущества, недостатки, области рационального использования. Электронно-лучевая и лазерная обработки, их сущность и область возможного рационального использования. Ультразвуковая обработка, ее физическая сущность, применяемое оборудование, приспособление и инструмент	2	2		4	Компьютерная презентация, наглядные пособия	[2-5]	Опрос

Итого

88

34

52

164

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной и дополнительной литературы Основная

№ п/п	Литература	Кол-во в библиотеке, экз.
1	Гараст А. И. Матэрыялазнаўства. / Вучэбны дапаможнік: У 3-х ч. Ч. 1. — Мн.: БДТУ, 1999. — 105 с.; Ч. 2. — Мн.: БДТУ, 1999. — 113 с.; Ч. 3. — Мн.: БДТУ, 2001. — 131 с.	120 - 500
2	А.М. Дальский, Л.Н. Бухаркин и др. Технология конструкционных материалов. М., Машиностроение, 1992, 447с.	150
3	Технология металлов и материаловедение. Б.В. Кнозоров, Л.Ф.Усова, А.В.Третьяков и др. — М.: Металлургия, 1987. — 800с.	50
4	Металловедение и технология металлов: Учебник. Под ред. Солнцева Ю.П. — М.: Металлургия, 1988. — 511 с.	60
5	О.С. Комаров и др. Технология конструкционных материалов. Минск, Дизайн ПРО, 1998, 416с.	100
6	Гуляев А.П. Металловедение.: Учебник для вузов. — М.: Металлургия 1986. — 647с.	120
7	Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение. М., «Машиностроение». 1990.-472с.	150
8	Материаловедение. Учебник для вузов. /Б.Н. Арзамасов, В.И. Макарова, Г.Г. Мухин и др./ Под общей редакцией Б.Н. Арзамасова, Г.Г. Мухина. — 7-е изд. — М.: МГТУ им. Н.Э Баумана, 2005. — 648 с.	110
9	1. Худокормова Р.Н., Пантелеенко Ф.И. Материаловедение. Лабораторный практикум. Мн., «Вышэйшая школа, 1988.-211с.	40

Дополнительная

№ п/п	Литература	Кол-во в библиотеке, экз.
1	Геллер Ю.А., Рахштадт А.Г. Материаловедение. М., «Металлургия», 1989.-321с.	10
2	Лахтин Ю.М. Металловедение и термическая обработка металлов. М., «Металлургия», 1993.-437с.	150
3	Пинчук Л.С. и др. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Мн., «Вышэйшая школа», 1989.-627с.	20
4	Материаловедение и конструкционные материалы. Учебное пособие для вузов /Л.И.Пинчук, В.А. Струк, Н.К.Мышкин и др./ Под редакцией В.А.Белого. — Минск: Высшая школа. 1989. — 461с.	116
5	Геллер Ю.А., Рахштадт А.Г. Материаловедение. Методы анализа, лабораторные работы и задачи. Учебное пособие для вузов. — М.: Металлургия, 1989. — 456с.	10
6	Справочник по конструкционным материалам Б.Н. Арзамасов, Т.В. Соловьева, С.А. Герасимов и др. / Под ред. Б.Н. Арзамасова, Т.В. Соловьевой. М.: МГТУ им. Н.Э Баумана, 2005. — 640 с.	5

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, конструкционные материалы, инструментальные материалы, сварка и пайка металлов, абразивные материалы и инструмент;

– перечень вопросов к контрольным работам и коллоквиумам.

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ИЗУЧАЕМОЙ
ДИСЦИПЛИНЕ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложение об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Ремонт лесопромышленного оборудования	Лесных машин и технологии лесозаготовок.	<i>замечаний нет</i> <i>А.А. Гришкевич</i>	
Техническая эксплуатация и ремонт деревообрабатывающего оборудования	Деревообрабатывающие станки и инструмент.	<i>замечаний нет</i> <i>С.П. Мохов</i>	

Зав. кафедрой д/о станков
и инструментов



А.А. Гришкевич

Зав. кафедрой лесных
машин и ТЛЗ



С.П. Мохов

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