

**Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет**

**Институт леса и природопользования
Кафедра технической механики и технологии машиностроения**

Рабочая программа дисциплины
включая фонд оценочных средств и методические указания
для самостоятельной работы обучающихся

Б1.В.06 Материаловедение

Направление подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры
Программа подготовки – бакалавриат
Квалификация - бакалавр
Направленность (профиль) – "Кадастр недвижимости"
Количество зачётных единиц (часов) – 3 (108)

Екатеринбург, 2021

Разработчик: д. н.,  / Потехин Б.А./

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры кафедры технической механики и технологии машиностроения
(протокол № 7 от 29 января 2021 года).
Зав. кафедрой  /Н.В. Кузубина

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией института леса и природопользования
(протокол № 3 от «04» февраля 2021 года).

Председатель методической комиссии ИЛП  /О.В. Сычугова/
Рабочая программа утверждена директором института леса и природопользования
Директор ИЛП _____ /З.Я. Нагимов/
«04» марта 2021 года

Оглавление

1. Общие положения.....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов	6
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины	6
5.2. Содержание занятий лекционного типа	7
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа.....	11
5.4. Детализация самостоятельной работы.....	12
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине.....	14
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	15
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	15
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	15
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	15
7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций.....	19
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся.....	19
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	20
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	21

1. Общие положения

Дисциплина «Материаловедение» относится к блоку **Б1** учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 21.03.02 – Землеустройство и кадастры (профиль - кадастр недвижимости).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Материаловедение» являются:

Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации", утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;

Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

Приказ Министерства труда и социальной защиты от 29.09.2015 г. № 666н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области кадастрового учета».

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» (уровень бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 1084 от 01.10.2015;

Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 21.03.02 – Землеустройство и кадастры (профиль - кадастр недвижимости), подготовки бакалавров по очной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол №6 от 20.06.2019) и утвержденный ректором УГЛТУ (20.06.2019).

Обучение по образовательной программе 21.03.02 – Землеустройство и кадастры (профиль - кадастр недвижимости) осуществляется на русском языке.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Цель дисциплины – формирование у обучающихся мышления, необходимого для решения практических задач, связанных с сферой профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

приобретение обучающимися современных знаний о номенклатуре и свойствах строительных материалов;

различных способах и методах обработки материалов для получения деталей требуемой конфигурации, качества поверхности и нужных свойств;

знать о принципах выбора различных технологий обработки металлов и других конструкционных материалов.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-12- способность использовать знания современных технологий технической инвентаризации объектов капитального строительства

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- номенклатуру и свойства строительных материалов;

- виды термической, химико-термической обработки и поверхностного упрочнения деталей;

- методы определения свойств материалов;

уметь:

- обоснованно выбирать строительные материалы в связи с их назначением;

- анализировать причины выхода из строя, разрушения конструкций;
- владеть:**
- навыками работы в малых инженерных группах.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к обязательной части, что означает формирование в процессе обучения у обучающихся основных профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

Обеспечивающие дисциплины	Обеспечиваемые дисциплины
Инженерное обустройство территории	Типология объектов недвижимости
	Производственная практика (технологическая)
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Контактная работа с преподавателем*:	54	10
лекции (Л)	22	4
практические занятия (ПЗ)	32	6
лабораторные работы (ЛР)		-
промежуточная аттестация (ПА)		4
рецензирование контрольных работ (РКР)		
Самостоятельная работа обучающихся:	54	94
изучение теоретического курса	54	94
Вид промежуточной аттестации:	зачет	зачет
Общая трудоемкость	3/108	3/108

*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) практические занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛУ от 25 февраля 2020 года.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ЛР	ПЗ	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Металлы и сплавы на основе железа, меди, алюминия: стали, чугуны, бронзы, силумины; их механические свойства, области применения.	4	3		7	7
2	Искусственные и естественные строительные материалы: граниты, мрамор, керамика, стекло их свойства, применение.	6	6		12	12
3	Композиционные материалы на основе древесины; минеральные и органические вяжущие вещества и изделия из них. Полимеры, звукоизоляционные и теплоизоляционные материалы.	6	6		12	12
4	Технологии получения изделий методами прокатки и пластическим деформированием, сваркой, пайкой, склеиванием.	2	5		7	7
5	Способы получения искусственных строительных материалов: бетоны, керамика, стекла, железобетоны.	2	6		8	8
6	Технологические основы получения композиционных материалов и изделий из них. Особые свойства этих материалов, изделий.	2	6		8	8
	Итого по разделам	22	32		54	54
	Всего:				108	

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ЛР	ПЗ	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Металлы и сплавы на основе железа, меди, алюминия: стали, чугуны, бронзы, силумины; их механические свойства, об-	0,75			0,5	15

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ЛР	ПЗ	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
	ласти применения.					
2	Искусственные и естественные строительные материалы: граниты, мрамор, керамика, стекло их свойства, применение.	0,75	2		3	16
3	Композиционные материалы на основе древесины; минеральные и органические вяжущие вещества и изделия из них. Полимеры, звукоизоляционные и теплоизоляционные материалы.	1			1	15
4	Технологии получения изделий методами прокатки и пластическим деформированием, сваркой, пайкой, склеиванием.	0,5	2		2,5	16
5	Способы получения искусственных строительных материалов: бетоны, керамика, стекла, железобетоны.	0,5	1		1,5	16
6	Технологические основы получения композиционных материалов и изделий из них. Особые свойства этих материалов, изделий.	0,5	1		1,5	16
	Итого по разделам	4	6		10	94
	Промежуточная аттестация	x	x	x	4	
	Всего:				108	

5.2. Содержание занятий лекционного типа

Модуль «Материаловедение»

1. Основы строения и свойства металлов

1. Металлы, их классификация.
2. Кристаллическое строение металлов. Характеристики кристаллических решеток. Полиморфизм. Анизотропия. Текстура металла.
3. Дефекты строения кристаллических тел. Точечные, линейные (дислокации) и поверхностные дефекты. Плотность дислокаций.
4. Влияния дефектов кристаллической решетки на прочность металлов. График зависимости прочности от плотности дефектов.
5. Методы получения монокристаллов и схемы установок для выращивания монокристаллов.
6. Наклеп, возврат (отдых, полигонизация) и рекристаллизация.
7. Процесс кристаллизации. Дендритная ликвация.
8. Механические свойства металлов. Основные показатели прочности и пластичности, выявляемые при статических испытаниях. Диаграмма растяжения.
9. Твердость. Методы измерения твердости. Принципиальные схемы.
10. Динамические испытания металлов и испытания при переменных нагрузках. Принципиальные схемы. Ударная вязкость, усталость, предел выносливости.
10. Сплав. Охарактеризовать основные типы сплавов
11. Диаграмма состояния. Методика построения диаграмм состояния. Правило отрезков.

12. Диаграммы состояния сплава, компоненты которого в твердом состоянии нерастворимы, образуют механические смеси своих практически чистых зерен (например, Pb-Sb, Sn-Zn). Ликвация. Схемы структур. Фазовые превращения в системе Sn-Zn.
 13. Диаграмма состояния сплава, компоненты которого неограниченно растворимы друг в друге (например, Cu-Ni). Фазовые превращения в системе Cu-Ni. Ликвация в системе Cu-Ni
 14. Диаграмма состояния сплава, компоненты которого образуют устойчивое химическое соединение (например, Mg-Ca).
 15. Диаграмма состояния сплавов из двух компонентов ограничено растворимых в твердом состоянии (например, Cu-Ag, Al-Cu). Фазовые превращения в системе Cu-Ag. Схемы структур.
 16. Диаграмма Fe-Fe₃C. Твердые фазы системы Fe-Fe₃C. Фазовые превращения в сплавах Fe-Fe₃C. Принципиальные схемы микроструктур железоуглеродистых сплавов.
 17. Правила Курнакова, связывающие вид диаграммы состояния со свойствами сплавов.
- 2. Основы термической обработки и поверхностного упрочнения*
1. Термическая обработка. Основные параметры режима ТО. Общепринятые обозначения на диаграмме состояния. Перечислить и дать определения основным видам термической обработки
 2. Стадии распада аустенита. Диаграмма термокинетического распада аустенита превращений аустенита. Превращения аустенита при различных скоростях охлаждения.
 3. Особенности диффузионного, бездиффузионного и смешанного превращения аустенита при различных скоростях охлаждения. Структуры, образующиеся при различных скоростях охлаждения.
 4. Мартенситное превращение. Закалка. Критическая скорость закалки. Закаливаемость. Прокаливаемость. Влияние содержания углерода в сталях на твердость мартенсита.
 5. Перечислить основные виды термической обработки сталей. Закалка и ее виды. Обработка холодом, ее назначение и область применения.
 6. Основные виды термической обработки. Отпуск, его виды. Назначение каждого вида отпуска.
 7. Основные виды термической обработки. Отжиг. Виды отжига и их назначение. Нормализация, ее цели.
 7. Основные виды термической обработки. Обработка холодом
 8. Химико-термическая обработка стали. Процессы ХТО
 9. Механизмы диффузии. Факторы, влияющие на диффузию при химико-термической обработке
 10. Цементация стали. Термическая обработка цементованных сталей.
 11. Азотирование и нитроцементация стали.
 12. Поверхностная закалка стали.
- 3. Конструкционные металлы и сплавы*
1. Классификация углеродистых сталей. Маркировка конструкционных и инструментальных углеродистых сталей.
 2. Влияние углерода на свойства сталей. Углеродистые стали обыкновенного качества, их области применения
 3. Углеродистые конструкционные качественные стали и их области применения. Автоматные стали, их области применения.
 6. Легирование сталей, влияние легирующих элементов (Cr, Ni, Si, Mn, Co, Al V, W и т.д.) на свойства сталей. Маркировка и классификация легированных сталей.
 6. Цементуемые и улучшаемые легированные стали. Коррозионностойкие легированные стали.
 7. Легированные стали с особыми свойствами. Пружинные и шарикоподшипниковые стали.
 8. Белые, отбеленные и серые чугуны, их структура. Маркировка серых чугунов.
 12. Маркировка чугунов. Области применения серых чугунов.
 13. Маркировка чугунов. Получение и области применения высокопрочных чугунов.
 14. Маркировка чугунов. Получение и области применения ковких чугунов.

15. Латуни, маркировка, области применения. Влияние содержания цинка на фазовый состав и механические свойства латуней.
16. Бронзы, маркировка, области применения.
17. Диаграмма «Al-легирующий элемент». Деформируемые алюминиевые сплавы, не упрочняемые термической обработкой, маркировка, области применения, примеры.
18. Диаграмма «Al-легирующий элемент». Деформируемые алюминиевые сплавы, упрочняемые термической обработкой, маркировка, области применения, примеры.
19. Диаграмма «Al-легирующий элемент». Литейные алюминиевые сплавы, маркировка, области применения, примеры.

4. Промышленные стали

1. Классификация легированных сталей по равновесной структуре (в отожженном состоянии)
2. Классификация легированных сталей по структуре при нормализации
3. Жаростойкие и жаропрочные стали. Способы повышения жаропрочности сталей. Жаропрочные стали перлитного, мартенситного и аустенитного классов. Нимоники
4. Группы инструментальных материалов. Углеродистые и легированные инструментальные стали их маркировка, достоинства и недостатки
5. Группы инструментальных материалов. Быстрорежущая сталь и твердые сплавы их маркировка, достоинства и недостатки.
6. Износостойкость. Пути повышения износостойкости. Группы износостойких сталей.
7. Износостойкие стали: сталь Гадфильда, кавитационно-стойкие стали, графитизированные стали, шарикоподшипниковые стали.
8. Пружинные, коррозионностойкие, литейные, строительные и нестандартные легированные стали. Особенности маркировки, примеры.

Модуль «Технология конструкционных материалов»

1. Основы металлургического производства
1. Производство чугуна (схема домен). Химизм доменного процесса. Продукты доменного производства.
2. Производство стали в мартеновских печах.
3. Производство стали. Кислородно-конверторный процесс.
4. Получение стали в электропечах (дуговые и индукционные).
5. Разливка стали.
2. *Основы литейного производства*
1. Литейные свойства сплавов. Основные литейные сплавы.
2. Технология получения отливки в песчано-глинистой форме, схема, оснастка. Формовочные и стержневые смеси.
3. Технология получения отливок в оболочковых формах.
4. Технология получения отливом методом литья по выплавляемым моделям.
5. Технология литья кокиль.
6. Изготовление отливок центробежным способом.
3. *Основы технологии сварочного производства*
1. Сварка. Термические, механические и термомеханические методы сварки. Достоинства и недостатки сварки плавлением и давлением.
2. Достоинства и недостатки сварных соединений. Параметры, регулирующие процесс сварки. Тип сварного соединения
3. Электрическая дуга. Четыре основных схемы электродуговой сварки.
4. Источники тока для электродуговой сварки. Ручная дуговая сварка. Конструкция электрода для РДС. Выбор электрода.
5. Строение газового пламени. Газовая сварка. Используемые газы и сварочные материалы, оборудование. Устройство газосварочной грелки.
6. Технология процесса газовой резки. Устройство газового резака.
7. Плазменная сварка. Устройство плазменной горелки (плазмотрона).

8. Полуавтоматическая и автоматическая дуговая сварка под слоем флюса. Дуговая сварка в атмосфере защитных газов.
9. Электрошлаковая сварка.
10. Электродуговая сварка, ее сущность и виды (привести три схемы). Регулирующие параметры этой сварки.
11. Сварка давлением (холодная сварка).
12. Сварка трением.
13. Сварка взрывом.
14. Специальные термические процессы: наплавка, напыление, пайка.
15. Технологическая и физическая свариваемость. Влияние легирующих элементов и примесей на свариваемость. Разделение сталей на четыре группы свариваемости.

4. Основы технологии обработки металлов давлением

1. Основные факторы, влияющие на технологический процесс ОМД.
2. Основные закономерности и гипотезы ОМД.
3. Характеристики деформации.
4. Влияние ОМД на структуру и свойства металлов.
5. Нагрев металла перед ОМД.
6. Классификация процессов ОМД по основным схемам, температуре деформирования, и назначению.
7. Прокатка. Сущность процесса.
8. Схемы продольной, поперечной и винтовой прокатки. Продукция этих способов прокатки.
9. Основные профили сортового проката, особенности их получения
10. Ковка. Сущность процесса и его отличительные особенности. Оборудование для ковки. Предварительные операции ковки.
11. Ковка, основные операции ковки (перечислить). Осадка, ее сущность, схемы, разновидности, назначение.
12. Ковка, основные операции ковки (перечислить). Протяжка, ее сущность, схемы, разновидности, назначение.
13. Ковка, основные операции ковки (перечислить). Прошивка, гибка, ковка в подкладных штампах, скручивание – сущности этих операций и продукция.
14. Прессование. Сущность процесса и его отличительные особенности. Схемы прямого и обратного прессования. Оборудование для прессования. Достоинства и недостатки метода.
15. Волочение. Сущность, схема, особенности и продукция процесса.
16. Штамповка, ее сущность и виды. Отличие штамповки от ковки. Операции технологического процесса горячей объемной штамповки. Штамповка в открытых и закрытых штампах. Достоинства и недостатки метода.
17. Холодная штамповка, ее сущность и виды. Холодная штамповка из листа, ее достоинства.
18. Объемная холодная штамповка, ее разновидности, схемы, продукция. Достоинства и недостатки холодной штамповки.

5. Обработка металлов резанием

1. Классификация металлорежущих станков по методу обработки, по назначению, по степени автоматизации и компоновке.
2. Движения при ОМР. Схемы обработки заготовок точением, шлифованием и сверлением. Поверхности обрабатываемой заготовки.
3. Режимы резания и шероховатость поверхности. Влияние режимов резания на шероховатость.
4. Точение. Схемы обработки точением.
5. Элементы режимов резания для основных операций точения. Классификация токарных резцов.
6. Типы токарных резцов по технологическому назначению и операции ими выполняемые (схемы).

7. Элементы токарного проходного резца. Координатные плоскости при определении геометрических параметров резца. Углы резца и их влияние на процесс резания.
 8. Сверление, зенкерование, развертывание (схемы). Элементы режимов резания.
 9. Протягивание. Схемы обработки заготовок на протяжных станках с элементами режимов резания.
 10. Фрезерование. Схемы обработки заготовок на фрезерных станках с элементами режимов резания.
 11. Типы фрез и поверхности ими обрабатываемые.
 12. Шлифование. Основные схемы шлифования. Элементы режимов резания при шлифовании.
 13. Хонингование: схема, сущность и назначение.
 14. Суперфиниширование: схема, сущность и назначение.
 15. Полирование, абразивно-жидкостная отделка, притирка - сущности этих обработок, их назначение и различие.
 16. Способы нарезания резьбы
 17. Инструментальные материалы. Красностойкость. Износ и стойкость инструмента.
 18. Устройство токарно-винторезного станка. Используемые приспособления.
- 6. Электрофизические и электрохимические методы обработки (ЭФЭХ)*
1. Классификация методов электрофизической и электрохимических методов обработки. Достоинства ЭФЭХ.
 2. Электроэрозионная обработка, ее сущность. Схема, технологические возможности и области применения метода, достоинства и недостатки.
 3. Химическая и электрохимическая обработки, сущность. Схемы размерной, электроабразивной и анодно-механической обработок, области применения.
 4. Ультразвуковая обработка, сущность, схема, технологические возможности и области применения метода.
 5. Лучевые методы размерной обработки, основные виды. Сущности методов, технологические возможности и области применения.
- 7. Порошковая металлургия*
1. Порошковая металлургия. Продукция порошковой металлургии. Типовая технология получения изделий методом порошковой металлургии.
 2. Изготовление металлического порошка.
 3. Формование, его сущность, способы формования. Основные операции формования и их сущность.
 4. Спекание, виды спекания. Факторы, влияющие на свойства спеченного изделия.
 5. Продукция и материалы порошковой металлургии.

5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические занятия.

№ п/п	№ раздела	Наименование лабораторных и практических занятий	Количество часов			
			Очное обучение		Заочное обучение	
1	1	Практическое занятие № 1: Изучение микроструктуры металлов и сплавов Методы измерения твердости металлов и сплавов	4		0,5	

2	1	Диаграммы состояния двойных сплавов	4		1	
3	1	Диаграмма состояния Fe-Fe ₃ C	4		1	
4	1	Строение и свойства сталей и чугунов	4		1	
5	1	Термическая обработка углеродистых и легированных сталей	4		1	
6	4	Технология получения отливок. Оценка качества литья.	4		0.5	
7	1, 4	Изменение свойств материалов при пластическом деформировании	2		-	
8	5	Технология получения изделий из бетона, железобетона, алебаstra	4		0.5	
9	3, 6	Свойства полимеров, резины, композиционных материалов	2		0,5	
		Итого	32		6	

5.4. Детализация самостоятельной работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			Очная форма	Заочная форма
1	Металлы и сплавы на основе железа, меди, алюминия: стали, чугуны, бронзы, силумины; их механические свойства, области применения.	Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю	7	15
2	Искусственные и естественные строительные материалы: граниты, мрамор, керамика, стекло их свойства, применение.	Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю, подготовка к практическим работам	12	16
3	Композиционные материалы на основе древесины; минеральные и органические вяжущие вещества и изделия из них. Полимеры, звукоизоляционные и теплоизоляционные материалы.	Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю, подготовка к практическим работам	12	15
4	Технологии получения изделий методами прокатки и пластическим деформированием, сваркой, пайкой, склеиванием.	Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю, подготовка к практическим работам	7	16
5	Способы получения искусственных строительных	Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю	8	16

	материалов: бетоны, керамика, стекла, железобетоны.			
6	Технологические основы получения композиционных материалов и изделий из них. Особые свойства этих материалов, изделий.	Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю	8	16
	Итого		54	94

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

Основная и дополнительная литература

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Примечание
Основная учебная литература			
1	Фетисов Г.П. Материаловедение и технология металлов	2007	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Дальский А. М. Технология конструкционных материалов	2005	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Карпенков В. Ф. Материаловедение. Технология конструкционных материалов	2006	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
Дополнительная учебная литература			
1	Колесов И.С. Материаловедение и технология конструкционных материалов	2007	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Черемных Н.С., Илюшин В.В., Потехин Б.А. Технология конструкционных материалов	2007	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Потехин Б.А. Материаловедение	2010	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

* - прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс». .
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>

Профессиональные базы данных

Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика - Режим доступа: <http://www.gks.ru/>

Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/> .

Экономический портал (<https://instituciones.com/>);

Информационные базы данных Росреестра (<https://rosreestr.ru/>).

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ПК-12 – способностью использовать знания современных технологий технической инвентаризации объектов капитального строительства	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету Текущий контроль: практические задания.

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль формирования компетенций ПК-12)

зачтено - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

зачтено - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные специалистом с помощью «наводящих» вопросов;

зачтено - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания специалистом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

не зачтено - обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

Критерии оценивания лабораторных работ (текущий контроль формирования компетенции ПК-12):

зачтено: выполнены все лабораторные работы, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

не зачтено: обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы для зачета (промежуточный контроль)

Общая характеристика металлов. Металлическая связь. Типы кристаллических решеток металлов. Понятие полиморфизма и анизотропии.

- Строение реальных металлов. Точечные, линейные, поверхностные дефекты. Зависимость между плотностью дефектов и прочностью металлов.
- Термодинамические основы фазовых превращений. Общая характеристика процессов плавления и кристаллизации.
- Основные закономерности процесса кристаллизации. Строение металлического слитка. Факторы, влияющие на размер зерна. Сущность модифицирования.
- Изменение строения и свойств металла при холодной пластической деформации. Сущность наклепа.
- Изменение строения и свойств наклепанного металла при нагреве. Сущность рекристаллизации.
- Общая характеристика методов определения механических свойств материалов. Диаграмма растяжения пластичных металлов.
- Понятие механических напряжений. Характеристика показателей прочности (временного сопротивления, физического и условного пределов текучести, предела упругости).
- Характеристика показателей пластичности (относительного удлинения и относительного сужения) и ударной вязкости.
10. Усталость и выносливость металлов. Понятие предела выносливости.
11. Твердость. Способы определения. Сущность, сравнительная характеристика и применение способов определения твердости по Бринеллю и Роквеллу.
12. Взаимодействие компонентов в сплавах. Общая характеристика, основы строения, условия образования и отличительные особенности химических соединений, твердых растворов и механических смесей.
13. Компоненты, фазы, структурные составляющие сталей и белых чугунов. Характеристика, условия образования, основные свойства.
14. Диаграмма состояния "железо - цементит". Характеристика основных областей, линий и точек, практическое значение
15. Получение чугуна и стали. Сущность, сравнительная характеристика основных способов.
16. Классификация углеродистых сталей.
17. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства стали.
18. Углеродистая сталь обыкновенного качества общего назначения. Химический состав, свойства, обозначение, применение.
19. Углеродистая качественная конструкционная сталь. Химический состав, свойства, обозначение, применение.
20. Углеродистая инструментальная сталь. Химический состав, свойства, обозначение, применение.
21. Общая характеристика процесса графитизации. Классы чугунов по структуре металлической основы. Белый и отбеленный чугун.
22. Серый чугун. Строение, свойства, условия получения, обозначение, применение.
23. Высокопрочный и ковкий чугуны. Строение, свойства, условия получения, обозначение, применение.
24. Образование аустенита при нагреве. Действительное и наследственное зерно.
25. Диаграмма изотермического распада аустенита. Характеристика основных линий и точек, теоретическое и практическое значение.

26. Перлитное превращение. Механизм образования, строение и свойства перлита, сорбита и троостита.
27. Превращения при отпуске закаленной стали.
28. Мартенситное превращение. Механизм образования, строение и свойства мартенсита.
29. Закаливаемость и прокаливаемость стали. Обработка холодом.
30. Разновидности объемной закалки стали в зависимости от способа охлаждения. Сущность, сравнительная характеристика, применение.
31. Отпуск закаленной стали. Сущность, разновидности, основные режимы, назначение.
32. Отжиг стали. Назначение, общая характеристика и режимы проведения основных разновидностей отжига (полного, неполного, нормализационного).
33. Поверхностная закалка стали. Методы, режимы, сравнительная характеристика, применение.
34. Сущность легирования стали. Влияние легирующих элементов на механические и технологические свойства стали. Условное обозначение легированных сталей.
35. Основные классы конструкционных легированных сталей. Общая характеристика, примеры, применение.
36. Легированные стали. Общая характеристика, примеры, применение. Быстрорежущие, качественные стали, пример.
37. Бронза и латунь. Общая характеристика, обозначение, применение.
38. Литейные и деформируемые алюминиевые сплавы. Общая характеристика, обозначение, применение.
39. Полимерные материалы. Общая характеристика, методы переработки, применение в автотракторном и сельскохозяйственном машиностроении.
40. Композиционные материалы. Сущность, общая характеристика, разновидности, способы получения, применение.
41. Резина. Сущность, разновидности, общая характеристика свойств, получение, применение.

Лабораторная работа (фрагмент)

Инструкция по практическому занятию № 1

Тема: Изучение микроструктуры металлов и сплавов
Цель занятия: изучить методы исследования строения металлов.

Этапы занятия:

1. Изучить методы металлографического анализа.
2. Дать описание экспериментальной части микроанализа.
3. Провести анализ микроструктуры образцов
4. Изобразить схему макроструктуры стального слитка.
5. Оформить отчет

Теоретическая часть Различают макроструктуру, микроструктуру и тонкую структуру. Макроструктурный анализ – изучение строения металлов и сплавов невооруженным глазом или при небольшом увеличении, с помощью лупы. Осуществляется после предварительной подготовки исследуемой поверхности (шлифование и травление специальными реактивами). Позволяет выявить и определить дефекты, возникшие на различных этапах производства литых, кованных, штампованных и катанных заготовок, а также причины разрушения деталей. Устанавливают: вид излома (вязкий, хрупкий); величину, форму и расположение зерен и дендритов литого металла; дефекты, нарушающие сплошность металла (усадочную

пористость, газовые пузыри, раковины, трещины); химическую неоднородность металла, вызванную процессами кристаллизации или созданную термической и химико-термической обработкой; волокна в деформированном металле. Микроструктурный анализ – изучение поверхности при помощи световых микроскопов. Увеличение – 50...2000 раз. Позволяет обнаружить элементы структуры размером до 0,2 мкм. Образцы – микрошлифы с блестящей полированной поверхностью, так как структура рассматривается в отраженном свете. Наблюдаются микротрещины и неметаллические включения. Для выявления микроструктуры поверхность травят реактивами, зависящими от состава сплава. Различные фазы протравливаются неодинаково и окрашиваются по-разному. Можно выявить форму, размеры и ориентировку зерен, отдельные фазы и структурные составляющие. Кроме световых микроскопов используют электронные микроскопы с большой разрешающей способностью. Изображение формируется при помощи потока быстро летящих электронов. Электронные лучи с длиной волны (0,04...0,12) · 10⁻⁸ см дают возможность различать детали объекта, по своим размерам соответствующе межатомным расстояниям. Просвечивающие микроскопы. Поток электронов проходит через изучаемый объект. Изображение является результатом неодинакового рассеяния электронов на объекте. Различают косвенные и прямые методы исследования. При косвенном методе изучают не сам объект, а его отпечаток – кварцевый или угольный слепок (реплику), отображающую рельеф микрошлифа, для предупреждения вторичного излучения, искажающего картину. При прямом методе изучают тонкие металлические фольги, толщиной до 300 нм, на просвет. Фольги получают непосредственно из изучаемого металла. Растровые микроскопы. Изображение создается за счет вторичной эмиссии электронов, излучаемых поверхностью, на которую падает непрерывно перемещающийся по этой поверхности поток первичных электронов. Изучается непосредственно поверхность металла. Разрешающая способность несколько ниже, чем у просвечивающих микроскопов. Для изучения атомно-кристаллического строения твердых тел (тонкое строение) используются рентгенографические методы, позволяющие устанавливать связь между химическим составом, структурой и свойствами тела, тип твердых растворов, микронапряжения, концентрацию дефектов, плотность дислокаций. Микроскопический анализ заключается в исследовании структуры специально подготовленных образцов (микрошлифов) при увеличениях от 30–50 до 1500–1800 крат. Микроанализ проводят с целью определения: 1. Количества, размеров и типа структурных составляющих; 2. Фазового состава сталей и сплавов; 3. Связи химического состава, условий производства и обработки сплава с его микроструктурой и свойствами. Для проведения высококвалифицированного микроанализа необходимы знания не только в области металлографии, но и в методике приготовления микрошлифов, в устройстве микроскопов и методах микроскопического анализа. Приготовление микрошлифа обычно включает следующие основные операции. 1. Вырезку образцов и подготовку поверхности. 2. Шлифование. 3. Полирование. 4. Травление. Выбор числа образцов, места вырезки и сечения материала, по которому проходит плоскость микрошлифа, определяется целью металлографического исследования, размерами, формой и особенностями структуры изучаемого объекта. Наиболее удобны простые формы образцов следующих размеров: цилиндр или параллелепипед с диаметром или стороной основания 10–20 мм и высотой 10–15 мм. Образцы малых размеров (лента, проволока) или сложной конфигурации после вырезки для изготовления шлифов помещают в пластмассы или легкоплавкие сплавы, используя заливку или запрессовку в цилиндрические обоймы. Наиболее часто для холодной заделки шлифов используют эпоксидные смолы. Они обладают достаточной твердостью, малой объемной усадкой при отверждении и хорошо соединяются с большинством металлических образцов. Обработку шлифа на плоскость производят с помощью напильника или наждачного круга. Затем производят шлифовку вручную или на шлифовальных станках. Шлифование осуществляют на 4–5 номерах наждачной бумаги, последовательно уменьшая размер абразива. Направление движения образца по наждачной бумаге при смене номера бумаги следует изменять на 90°, а шлифование на одном номере вести до исчезновения рисок от предыдущей шлифовальной бумаги. При смене номера бумаги следует удалять со шлифа частички абразива. После шлифования на последней бумаге шлиф тщательно промывают в воде, чтобы частички абразива не попали на полировальный круг. При шлифовании очень мягких металлов в ряде случаев шкурку предварительно смачивают в керосине или натирают парафином (например, при изготовлении микрошлифов из алюминия), чтобы свести к минимуму вдавливание абразивных частиц в поверхность шлифов. Полирование служит для удаления мелких рисок, оставшихся после шлифования, и получения гладкой зеркальной поверхности шлифа. Применяют механическое или электрохимическое полирование. Механическое полирование производят на вращающемся круге с натянутым полировальным материалом (фетр, сукно, драп), на который непрерывно или периодически наносят очень мелкий абразив в виде суспензии в воде. В качестве абразивов применяют оксид хрома, оксид алюминия и оксид железа. Все более широкое использование находят полировальные алмазные пасты, которые наносят на специальную ткань или бумагу. Полирование ведут до получения зеркальной поверхности, и оно считается законченным,

когда на поверхности шлифа под микроскопом не наблюдаются риски или царапины. После полировки шлиф промывают в воде или спирте и сушат полированную поверхность фильтровальной бумагой. Электрохимическое полирование основано на использовании процесса анодного растворения металла, который при определенных условиях протекает с образованием гладкой блестящей поверхности. Образец после механического шлифования погружают в качестве анода в электролизную ванну и выдерживают при заданном режиме (напряжении, плотности тока и температуре электролита) определенное время. Катодом обычно служит пластинка, изготовленная из нержавеющей стали. Преимуществом электрополировки является отсутствие на поверхности шлифа деформированного слоя, образующегося при шлифовании или механическом полировании. Работоспособность (качество) металла зависит от размеров природного зерна, а также от вида рабочей нагрузки на деталь

Рисунок - Стандартная шкала размеров зерна
Контрольные вопросы: 1.Какова цель исследования металлов? 2.Что такое микроструктура металлов? 3.Как приготовить образец металла для микроанализа? 4.Что такое макроструктура металлов? 5.Как подготовить образец для макроанализа? 6.Каким образом размер зерна влияет на механическую прочность металла или сплава?

7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся демонстрирует способность использовать знания современных технологий технической инвентаризации объектов капитального строительства
Базовый	зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся способен использовать знания современных технологий технической инвентаризации объектов капитального строительства
Пороговый	зачтено	Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся способен под руководством применить знания современных технологий технической инвентаризации объектов капитального строительства
Низкий	не зачтено	Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий. Обучающийся не способен использовать знания современных технологий технической инвентаризации объектов капитального строительства

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Студентам рекомендуется получить в библиотеке учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины.

Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

При самостоятельной работе студентов рекомендуется изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой и методическими указаниями. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования рабочей программы. Дорабатывать свой конспект лекций, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой.

В процессе изучения дисциплины «Охрана труда» основными видами самостоятельной работы являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- подготовка к промежуточной аттестации (зачету).

По всем непонятным вопросам обращаться за методической помощью к преподавателю. Своевременная и качественная подготовка и выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Обучающийся может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы.

К зачету допускаются студенты, которые выполнили все необходимые лабораторные работы.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- Лекционные занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы LSM Moodle. При проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

- Лабораторные занятия по дисциплине проводятся с использованием методических указаний, нормативно-технической литературы. Проводится расчет задач по производственной санитарии, разработка мероприятий по безопасности, расследование несчастных случаев, оказание доврачебной помощи. По некоторым темам проводится показ документальных фильмов.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами (карты, планы, схемы, регламенты), ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения (выполнение расчетно-графических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛУТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных занятий	Стационарная мультимедийная установка (проектор, экран). Учебная мебель
Помещение для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации	Лаборатория металловедения и термической обработки (ауд. 2-215, 2-217): микроскопы МИМ-7 (4 шт.), ПОЛАМ Р-312; печи муфельные МП-2У (3 шт.), SNOL 8,2/110 (3 шт.) и мн. др.; полировальный станок для шлифов; твердомеры Виккерс ТП-7р-1; Роквелл ТК-14-250 (4 шт.); Бринелль тип ТБ (2 шт.), микротвердомер ПМТ-3 и т.д. Лаборатория литья (ауд. 2-113): печи СШОЛ-1.1.6/12), комплекты литейной оснастки, модельные комплекты, наглядные образцы продукции литейного производства и плакаты. Лаборатория сварки (ауд. 2-116): аппараты ручной электродуговой сварки ППСВА-220V-180А-РМ и др. всего 4 шт.; аппарат плазменной резки/сварки Мультиплаз 500; машина точечной сварки МТ-604У4; печь вакуумная СШВЭ – 1.2,5/25И2; оснастка сварочного поста и сопутствующие расходные материалы (электроды, заготовки для сварки и т.д.), демонстрационные плакаты.
Помещения для самостоятельной работы	Столы компьютерные, стулья. Рабочие места, оборудованные компьютерами с выходом в сеть Интернет, электронную информационную образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического	Стеллажи, столы, стулья, приборы и инструменты для профилактического обслуживания учебного

обслуживания оборудования	учебного	оборудования
------------------------------	----------	--------------