

**Рабочая программа
учебной дисциплины**



УТВЕРЖДАЮ
Директор института
_____ А.Н.Яковлев

«___» _____ 201__ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ (ДИСЦИПЛИНЫ)
Общее материаловедение и технологии материалов
Часть I**

**НАПРАВЛЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ) ООП 150100 «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И
ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ»**

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ (СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ, ПРОГРАММА) 150100

Материаловедение и технологии материалов

КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ) бакалавр

БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА 2013 г.

КУРС 2 СЕМЕСТР 3

КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ 3

ПРЕРЕКВИЗИТЫ «Физика», «Химия»

КОРЕКВИЗИТЫ «Физика»

ЛЕКЦИИ	40	часа (ауд.)
ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ	32	часов (ауд.)
ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	24	часов (ауд.)
АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ	96	часа
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА	85	часов
ИТОГО	181	часов

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ экзамен

ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ кафедра ММС ИФВТ

Заведующий кафедрой _____ В.Е. Панин

Руководитель ООП _____ Б.Б. Овечкин

Преподаватель _____ О.Ю.Ваулина

2013г.



1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина нацелена на подготовку бакалавров:

- способных к планированию и проведению научных экспериментов, использованию инновационных технологий и информационных источников, оценки экологических, экономических и социальных последствий принимаемых инженерных решений;
- готовых к поиску и получению новой информации, необходимой для решения инженерных задач в области интеграции знаний применительно к своей области, к активному участию в инновационной деятельности предприятия, к открытому обмену информацией; способных к самообучению и постоянному профессиональному самосовершенствованию;
- способных обосновывать и отстаивать собственные заключения и выводы в аудиториях разной степени профессиональной подготовленности, осознавать ответственность за принятие своих профессиональных решений.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Профессиональный цикл. Базовая часть ПЦ.Б.5.0. Для успешного освоения курса студент должен освоить программы дисциплин: «Физика» и «Химия». Студенты должны знать физические основы механики, кинематику и динамику твердого тела, жидкостей и газов; электричество и магнетизм; физику колебаний и волн; природу химических связей; фазовые равновесия и фазовые превращения, системы заряженных частиц, химические системы; растворы, дисперсные системы, полимеры; химическую термодинамику и кинетику; скорость реакции и методы ее регулирования; понятия химия и периодическая система элементов, химическая связь, физико-химическое старение материалов.

Параллельно с данной дисциплиной могут изучаться курсы «Основы твердого тела», «Коррозия и защита металлов», «Общая металлургия».

3. Результаты освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студенты должны усвоить терминологию, основные понятия и определения дисциплины; особенности строения конструкционных металлов, неметаллических материалов и другие виды материалов, зависимость их свойств от строения и состава; физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях внешних воздействий и эксплуатации.

Студенты должны научиться выбрать в соответствии с эксплуатационными, технологическими и экономическими требованиями материал для изготовления деталей конструкций и приборов различного назначения; определять механические свойства конструкционных материалов; оценивать изменения механических свойств материалов методами внешних воздействий: пластической деформацией, термической обработкой; иметь представление о перспективных направлениях по созданию новых конструкционных материалов.

Студенты должны знать технологические методы получения и обработки заготовок и деталей машин, области их рационального применения; принципиальные схемы типового технологического оборудования, инструмента и приспособлений; уметь выбрать метод изготовления заготовок и деталей машин в зависимости от условий эксплуатации; иметь



представление о перспективах развития основных технологических процессов машиностроительного производства.

В результате освоения дисциплины студент должен будет:

знать виды, назначение материалов и способы их получения; основные материалы, применяемые в машиностроении; классификации материалов по составу, свойствам, назначению; факторы, определяющие свойства материалов.

уметь определить состав (структуру) материала; выбрать материал для конкретного назначения

Владеть (методами, приёмами) навыками применения знаний о свойствах наиболее распространенных материалов (физических, технических, технологических) при решении конкретных задач деятельности

В процессе освоения дисциплины у студентов развиваются следующие компетенции:

1. Универсальные (общекультурные) -

способность/готовность

- готовностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе;
- стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, к устранению пробелов в знаниях и к обучению на протяжении всей жизни;
- способность эффективно работать индивидуально и в коллективе;
- готовность к достижению должного уровня безопасности для обеспечения полноценной профессиональной деятельности;

2. Профессиональные:

- способность применять базовые математические и естественнонаучные знания в профессиональной деятельности;
- способность анализировать научно-техническую информацию, выполнять численные и экспериментальные исследования;
- способность и готовность использовать информационные технологии, использовать компьютер как средство работы с информацией и создания новой информации;
- владеть навыками сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по тематике исследования, разработки;
- владеть навыками использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, свойств материалов и изделий из них.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Цели и задачи курса. Методы исследования. Агрегатное состояние вещества

История материалов. Основные понятия: материаловедение, материалы. Общие сведения о металлах и сплавах: определение, отличительные признаки.



Основные методы исследования материалов: макро-, микро-, оптические, рентгеноструктурные исследование. Четыре основных агрегатных состояний: газ, жидкость, твердое тело, плазма.

Тема 2. Кристаллическое строение материала. Реальное строение металлов. Дефекты.

Виды кристаллических решеток. Основные дефекты кристаллических решеток. Полиморфизм. Анизотропия. Термодинамическая система.

Тема 3. Классификация материалов.

Рассмотреть классификацию материалов (по агрегатному состоянию, по структуре, от количества фаз и степени неоднородности структуры (простые, композиты, сплавы), по назначению (конструкционные, электротехнические, инструментальные материалы, топливо, триботехнические материалы, технологические материалы), классификация по наиболее важным эксплуатационным параметрам (по электропроводности; по магнитной восприимчивости; по тепловым характеристикам; по стойкости к воздействию рабочей среды).

Тема 4. Свойства металлов и сплавов.

Рассмотреть понятия основных свойств материалов (физические (цвет, плотность (средняя, относительная, насыпная), температура плавления, температура кипения, теплопроводность, теплоемкость, тепловое расширение, проницаемость (воздухо-, газо-, паро-, водопроницаемость, гидроскопичность, водопоглощение), звукопоглощение, звукопроницаемость электропроводность, электрическое сопротивление, способность намагничиваться...), химические (коррозия, жаростойкость или окислительная стойкость, жаропрочность), технологические (обрабатываемость резанием, давлением, свариваемость, ковкость, литейные характеристики материалов, литейная усадка, надёжность, долговечность, сохраняемость), механические свойства материалов (прочность (пределы прочности, текучести, упругости), упругость, эластичность, жесткость, пластичность, хрупкость, вязкость, твердость)).

Тема 5. Диаграмма состояния железо-углерод. Металлические материалы. Чугуны.

Основные понятия: сплав, структура, фаза, система, компонент в металлических сплавах. Типы взаимодействия компонентов сплавов: механические смеси, твердые растворы, химические соединения. Диаграммы состояния двойных сплавов.

Диаграмма состояния «железо – углерод». Компоненты, фазы и структурные составляющие сталей и чугунов. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства железоуглеродистых сплавов. Виды чугунов.

Тема 6. Маркировка сталей и чугунов.

Классификация и маркировка сталей. Классификация и маркировка чугунов.

Тема 7. Термическая обработка и химико-термическая обработка стали.

Сущность и практическое значение ТО, Влияние температуры, продолжительности нагрева и скорости охлаждения на фазовые и структурные превращения при термической обработке. Виды и технология термической обработки стали. Отжиг, нормализация, закалка, отпуск, старение, поверхностная закалка: виды и области применения.

Назначение и виды химико-термической обработки. Краткая характеристика видов химико-термической обработки: цементация, азотирование нитроцементация, диффузионная металлизация

Тема 8. Цветные металлы

Понятие цветных металлов. Свойства, маркировка.

Тема 9. Полимеры и композиционные материалы.



Пластмассы. Классификация и строение пластмасс. Механические свойства и области применения пластмасс.

Композиционные материалы: классификация и их состав, получение, свойства и области применения. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы, волокнистые металлические композиционные материалы, эвтектические композиционные материалы, волокнистые композиционные материалы с неметаллической матрицей, повышение жаропрочности материалов.

Тема 10. Дерево и резина

Виды древесины, их свойства, назначение.

Резины: исходное сырье, технология получения, свойства и область применения резин. Резинотехнические изделия.

Тема 11. Плёнкообразующие материалы и смазки

Виды пленкообразующих материалов и смазок, их свойства, назначение и применение.

Тема 12. Стекло. Декоративные материалы

Стекло: неорганическое и органическое, ситаллы, металлические стекла, полиморфные модификации углерода и нитрида, синтетические облицовочные материалы, декоративные бумажно-слоистые пластики. Свойства и области применения.

Тема 13. Наноматериалы и нанотехнологии

Понятие наноразмера, наноматериалов, виды, свойства, применение, отличие от «обычных материалов». Современные нанотехнологии.

4.1. Структура дисциплины по разделам, формам организации и контроля обучения

Таблица 1.

Структура дисциплины по разделам и формам организации обучения

Название раздела/темы	Аудиторная работа (час)			СРС (час)	Колл, Контр.р.	Ито го
	Лекц ии	Практ./сем. Занятия	Лаб. зан.			
1. Цели и задачи курса. Методы исследования. Агрегатное состояние вещества	4	2	5	4	2	15
2. Кристаллическое строение материала. Реальное строение металлов. Дефекты.	6	2	5	8		21
3. Классификация материалов	2	-	-	8	2	10
4. Свойства материалов	4	2	8	10		24
5. Диаграмма состояния железо-углерод. Металлические материалы. Чугуны.	4	-	5	6		15

**Рабочая программа
учебной дисциплины**



6. Маркировка сталей и чугунов	2	2	4	10		18
7. Термическая и химико-термическая обработка металлов	2	2	5	6	2	15
8. Цветные металлы	2	1	-	6		9
9. Полимеры и композиционные материалы	4	1	-	6		11
10. Дерево и резина	4	1		5		10
11. Плёнообразующие материалы и смазки	2	1		6		9
12. Стекло. Декоративные материалы	2	1		4		7
13. Наноматериалы и нанотехнологии	2	1		6	2	11
Итого	40	16	32	85	8	181

Лабораторные работы:

№ лб	Тема	Часы
1	Микроскопический метод исследования металлов и сплавов	4
2	Травление и микроанализ стали	4
3	Изучение диаграммы железо-углерод	4
4	Измерение микротвердости образцов различной природы	4
5	Влияние пластической деформации на прочность металлов и сплавов	4
6	Микроанализ образцов различной природы после пластической обработки	4
7	Определение критических точек в стали 40 методом пробных закалок	4
	Защиты лабораторных работ	4
	Всего	32 часа

4.3 Распределение компетенций по разделам дисциплины

Распределение по разделам дисциплины планируемых результатов обучения по основной образовательной программе, формируемых в рамках данной дисциплины и указанных в пункте 3.

Документ: РП_ОМ, Ч.1

6

Дата разработки: 2013

Разработчик: Ваулина О.Ю., доцент



Таблица 2.

Распределение по разделам дисциплины планируемых результатов обучения

№	Формируемые компетенции	Разделы дисциплины										11	12	13	14
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1.	З.7.3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	У.7.3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3.	В.3.7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

5. Образовательные технологии

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности магистрантов для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

Таблица 3.

Методы и формы организации обучения (ФОО)

Методы и формы активизации деятельности	Виды учебной деятельности			
	ЛК	ЛБ	СРС	К. пр.
Дискуссия		х		
IT-методы	х		х	х
Командная работа		х	х	
Разбор кейсов				
Опережающая СРС		х	х	
Индивидуальное обучение			х	х
Проблемное обучение		х	х	
Обучение на основе опыта		х		

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием *Internet*-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- закрепление теоретического материала при проведении лабораторных работ с использованием учебного и научного оборудования и приборов, выполнения проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий.



6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов (СРС)

6.1 Текущая и опережающая СРС, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений заключается в:

- работе бакалавров с лекционным материалом, поиск учебной литературы в электронных источниках,
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку,
- изучение теоретического материала к лабораторным занятиям,
- изучение инструкций к приборам и подготовке к выполнению лабораторных работ,
- подготовке к текущему, рубежному контролю и зачету.

6.1.1. Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

- Способы получения чугунов.
- Химико-термическая обработка стали.
- Влияние на строение и свойства стали легирующих элементов.
- Специальные стали. Строение и применение.
- Наноматериалы.

6.2. Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР), ориентированная на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов.

- поиск, анализ, структурирование и презентация информации,
- выполнение индивидуальных заданий, их оформление и презентация;
- исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;

6.3. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателей. Материал, вынесенный на самостоятельное изучение, оценивается преподавателем в ходе выполнения лабораторных работ и при выполнении рубежного контроля.

7. Средства текущей и итоговой оценки качества освоения дисциплины (фонд оценочных средств)

При изучении дисциплины предусматриваются следующие виды контроля:

- Текущий;
- Рубежный;
- Итоговый.

Текущий контроль проводится:

На лекциях в виде тестов, состоящих из нескольких вопросов с вариантами ответа. Тест охватывает тему предыдущей лекции и дает возможность студентам структурировать знания, полученные на предыдущей лекции. Кроме того, тестирование позволяет оценить



преподавателем усвоение студентами теоретического материала и отметить посещаемость лекций.

На лабораторных занятиях проводится вводный контроль подготовки студентов к работе. Контроль проводится в виде теста, состоящего из пяти вопросов с четырьмя ответами. Контроль преследует цель проверки усвоения студентами теоретической части и навыков в выполнении самостоятельных работ, предусмотренных учебной программой. Выполнение работы оценивается устным опросом студентов о ходе выполнения работы, сформулированных выводах и понимании теоретического материала.

Рубежный контроль проводится путем трех письменных работ в каждом семестре. Рубежный контроль преследует цель выработать у студентов потребность в систематической работе по освоению теоретического материала дисциплины.

Итоговый контроль проводится после завершения обучения студентов дисциплины в виде зачета. Итоговый контроль преследует цель проверить студента по всему изученному курсу, понимания взаимосвязей различных его разделов и тем, связей с иными естественнонаучными и общепрофессиональными дисциплинами. Итоговый контроль предусматривает ответы на несколько вопросов теоретического курса.

При изучении дисциплины ОБЩЕЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ" используется рейтинговая система оценки знаний студентов.

Максимальная рейтинговая оценка дисциплины в составляет 100 баллов.

Студент допускается к сдаче экзамена, если он выполнит учебный план (посещение лекционных занятий, посещение и выполнение лабораторных работ, выполнение контрольных (рубежных) работ, домашних заданий и т.д.) и набрал не менее 50 баллов.

Максимальный рейтинг экзамена составляет 40 баллов. Форма проведения экзамена - по билетам. Экзамен считается сданным, если студент набрал не менее 10 баллов.

Общий рейтинг переводится в оценку исходя из суммы баллов за выполнение учебного плана и сдачи экзамена по соотношению:

от 60 до 80 баллов	удовлетворительно;
от 80 до 90 баллов	хорошо;
более 90 баллов	отлично.

При недостатке в семестре баллов для допуска к экзамену студент может дополнительно набрать баллы, выполняя индивидуальные самостоятельные задания, рефераты.

7.1. Примеры контролирующих материалов

Входной контроль

1. Что изучает материаловедение?
2. Что такое материал?
3. Что такое сырье?
4. Что такое сталь?
5. Что такое чугун?



6. Какие свойства материала вы знаете?
7. Какие классы материалов знаете?
8. Что такое термическая обработка металла, для чего ее применяют?
9. Что такое технология металлов?
10. Что называют структурой металла?

Образцы контрольных (рубежных) работ

Контрольная работа № 1

Вариант №1

1. Электрическое сопротивление, компоненты, деформация, прочность
2. Выберите правильное утверждение

Стандартизация материалов это: а) установление правил производства и переработки материала, б) установления марки материала, в) установление ограничений на примеси материала

3. Классы дефектов перечислить с определениями, подробно рассказать линейные дефекты (краевая, вектор Бюргерса для неё).

Вариант №2

1. Аллотропия, неметаллические включения, вакансии, хладноломкость
2. Выберите правильное утверждение
Анизотропия это: а) вытянутые зерна по сечению в направлении деформации, б) одинаковость свойств, в) различие в свойствах
3. Строение стального слитка

Вариант №3

1. Аморфные вещества, полиморфные модификации, ликвация, упругость
2. Выберите правильное утверждение
ОСТ это: а) стандарты обязательные для всех предприятий и организаций данной отрасли государства, б) стандарты устанавливают общие для одного или нескольких типов государственных материалов эксплуатационные характеристики, в) стандарты обязательны к применению всеми предприятиями, организациями и учреждениями во всех отраслях промышленности и хозяйства
3. Классы дефектов перечислить с определениями, подробно рассказать линейные дефекты (винтовая, вектор Бюргерса для неё).

Контрольная работа №2, лк 10-13

Вариант 1

1. Понятия сплав, фаза, компонент, структура. Сплавы с образованием механической смеси.
2. Понятие диаграммы состояния, ликвидус, солидус, что показывают шкалы диаграммы. Диаграмма состояния сплавов с отсутствием растворимости компонентов в компонентах в твердом состоянии (механические смеси)
3. а) АЦ20ХГНМ, 08Х21Н6М2Т



- б) P18K5Ф2, 05X12H6Д2МФСГТ
в) СЧ 10, У12, ЧН2Х

Вариант 2

1. Понятия сплав, фаза, компонент, структура. Сплавы с образованием химического соединения.
2. Понятие диаграммы состояния, ликвидус, солидус, что показывают шкалы диаграммы. Диаграмма состояния сплавов с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии
3. а) 31Х19Н9МВБТЛ, С255
б) P10Ф5K5, 5ХВ2СФ
в) ВЧ 50, У10, ЧНХМДШ

Вариант 3

1. Понятия сплав, фаза, компонент, структура. Сплавы с образованием химического соединения.
2. Понятие диаграммы состояния, ликвидус, солидус, что показывают шкалы диаграммы. Диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии
3. а) 20Х21Н46В8Л, 22Х2Г2АЮ
б) 13Х, Р6М5K5
в) ВЧ 80, У8А, ЧЮХШ

Примеры экзаменационных билетов:

Осенний семестр

Билет № 1

1. Элементарная ячейка кристаллической решетки и ее характеристики. Полиморфизм, анизотропия, их использование в технике
2. Конструкционные стали: углеродистые конструкционные стали обыкновенного качества и качественные стали, маркировка.
3. Преимущества и недостатки конструкционных сплавов на основе меди. Латунь, бронзы, свойства, применение.

Билет № 2

1. Точечные, линейные, поверхностные и объемные дефекты кристаллического строения. Привести примеры, рисунки-схемы, пояснения.
2. Кристаллизации металлов. Энергетические условия процесса кристаллизации
3. Керамика - свойства, применение.



Билет № 3

1. Диаграммы состояний двойных сплавов. Правила фаз, отрезков и концентраций.
2. Строение стального слитка.
3. Неметаллические материалы - свойства, применение.

8. Рейтинг качества освоения дисциплины

В процессе изучения дисциплины оцениваются все виды работы студентов в баллах: результаты текущего контроля на лекциях и лабораторных работах, устная защита отчетов по лабораторным работам, результаты рубежного контроля. При этом баллы распределяются следующим образом:

Максимальная рейтинговая оценка дисциплины составляет 100 баллов.

1) посещение и выполнение лабораторных работ	6лб x 3	18 баллов
2) выполнение (рубежных) контрольных работ	3 кр x 5	15 баллов
3) выполнение индивидуальных заданий		10 баллов
4) работа на практических занятиях		17 баллов
Итого в семестре 60 баллов, За дополнительную работу можно набрать еще 10 баллов.		
5) рейтинг экзамена		40 баллов
Итого максимально за семестр можно набрать 100 баллов.		

Студент допускается к сдаче экзамена, если он выполнит учебный план (посещение лекционных занятий, посещение и выполнение лабораторных работ, выполнение контрольных (рубежных) работ, домашних заданий и т.д.) и набрал не менее 33 баллов.

Максимальный рейтинг экзамена составляет 40 баллов. Форма проведения экзамена - по билетам. Экзамен считается сданным, если студент набрал не менее 22 баллов.

Схема оценивания результатов промежуточной аттестации

экзамен/зачет	Определение оценки
39 - 40	Отлично
35 – 38	Очень хорошо
31 – 34	Хорошо
27 – 30	Удовлетворительно
22 – 26	Посредственно
17 – 21	Условно неудовлетворительно
0 – 16	Безусловно неудовлетворительно



Общий рейтинг переводится в оценку исходя из суммы баллов за выполнение учебного плана и сдачи экзамена по соотношению:

ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА	ТРАДИЦИОННАЯ ОЦЕНКА	ЛИТЕРНАЯ ОЦЕНКА
96 - 100	Отлично	A+
90 - 95		A
80 - 89	Хорошо	B+
70 - 79		B
65 - 69	Удовлетворительно	C+
55 - 64		C
55 - 100	Зачтено	D
0 - 54	Неудовлетворительно/не зачтено	F

При недостатке в семестре баллов для допуска к экзамену студент может дополнительно набрать баллы, выполняя индивидуальные самостоятельные задания, рефераты.

В приложении приводится подробный рейтинг-план дисциплины.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Гуляев А.И. Металловедение. - М.: Металлургия, 1996. - 424 с.
2. Лахтин Ю.М. Материаловедение : учебное пособие / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Машиностроение, 1990. — 528 с.
3. Технология конструкционных материалов: Учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов. – под ред. Дальского А.М. – М.: Машиностроение, 2005. – 592с.
4. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: учебник для студентов машиностроительных специальностей ВУЗов. – М.: Машиностроение, 2008.
5. Технология конструкционных материалов: учебник для студентов машиностроительных специальностей ВУЗов / Под общ. ред. А.М. Дальского. – М: Машиностроение, 2003.

Дополнительная литература

1. Материаловедение и технология металлов: учебник для студентов машиностроительных специальностей ВУЗов / Под ред. Г.П. Фетисова. – М: высшая школа, 2001.
2. Егоров Ю.П., Лозинский Ю.М., Роот Р.В., Хворова И.А. Материаловедение: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2008.
3. Арзамасов Б.И., Сидорин И.И. и др. Материаловедение: учебник для высших технических учебных заведений. – М.: Машиностроение, 2005

Программное обеспечение и интернет-ресурсы:

1. Научно-техническая и учебная литература по дисциплине выложена на следующих сайтах:
- <http://window.edu.ru/>



- <http://techlibrary.ru/>
- <http://www.materialscience.ru/subjects/materialovedenie/knigi/>

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изложении и изучении дисциплины используется следующее материально-техническое обеспечение:

- 1) действующее лабораторное оборудование;
- 2) атласы нормальных микроструктур металлов и сплавов
- 4) плакаты
- 6) мультимедийное оборудование 144 и 108 ауд. 8 корп. ТПУ (при чтении лекций используются презентации).

При самостоятельной проработке домашних заданий и написания индивидуальных работ студентам рекомендуется пользоваться библиотечным фондом литературы (учебниками и периодическими изданиями), а также методическими указаниями по выполнению самостоятельных, лабораторных, практических работ.

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению 150100 «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ» и профилю подготовки МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Программа одобрена на заседании

Кафедры ММС (протокол № 73 от «07» сентября 2013 г.).

Автор(ы) доц.каф. ММС, к.т.н. Ваулина О.Ю.

Рецензент(ы) доц.каф. ММС, к.ф-м.н. Зенин Б.С