

2012 - 2016

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности

А.А.Панфилов

« 29 » 08 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ОСНОВЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ»

Направление подготовки	44.03.05 «Педагогическое образование»
Профиль/программа подготовки	«Технология. Экономическое образование»
Уровень высшего образования	бакалавриат
Форма обучения	заочная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточног о контроля (экз./зачет)
1	3/108	2	-	8	98	зачет
Итого	3/108	2	-	8	98	зачет

Владимир 2016

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины (модуля) «Основы материаловедения» являются обеспечение профессионально-прикладной подготовленности студентов к будущей профессии. Теоретическая и практическая подготовка в данной области необходима студентам для реализации инновационных образовательных технологий в процессе обучения и воспитания учащихся в общеобразовательных заведениях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Основы материаловедения» входит в состав вариативной части учебного плана по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование», профили «Технология». «Экономическое образование».

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

1. Физика.
2. Химия
3. Высшая математика.

В результате освоения дисциплины студенты должны владеть следующими компетенциями: ОК-3, ПК-11.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины «Основы материаловедения» направлен на формирование следующих компетенций:

ОК -3. Способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве.

ПК-11. Готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать:

- структуру конструкционных материалов (ОК-3);
- технологические свойства материалов (ОК-3);
- методы термообработки (ПК-11);
- параметры материалов (ПК-11);
- методы выявления механических свойств (ПК-11);
- влияние легирующих элементов на свойства сталей и чугунов (ОК-3).

2) Уметь:

- пользоваться справочной литературой по материаловедению (ОК-3);
- выбирать материал в соответствии с функцией детали в изделии (ПК-11);
- назначить вид термообработки (ПК-11).

2) Владеть:

- умениями применять полученные знания при решении профессиональных задач в педагогической деятельности (ОК-3);

- навыками подготовки и проведения занятий с использованием различных конструкционных материалов (ПК-11).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часа.

Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС		
1	Введение. Классификация материалов.	1	1	0,1				4	0,1/100	
2	Структура материалов.	1	2	0,1				4	0,1/100	
3	Пластическая деформация металлов.	1	3	0,15				4	0,15/100	
4	Древесина и древесные материалы	1	4	0,1				4	0,1/100	
5	Основы теории сплавов	1	5	0,2	2			4	0,2/10	
6	Сплавы на основе железа	1	6	0,2	2			6	1,2/5,6	
7	Основы термообработки стали	1	7	0,15	2			4	0,15/7	
8	Способы поверхностного упрочнения стали	1	8-9	0,15				4	0,15/100	
9	Легированные сплавы	1	10-11	0,1	2			6	0,1/5	
10	Спецсплавы	1	12-13	0,1				6	0,1/100	
11	Сплавы на основе меди	1	14	0,1				6	0,1/100	
12	Сплавы на основе алюминия, магния, титана	1	15	0,1				6	0,1/100	
13	Композиционные материалы	1	16	0,15				4	0,15/100	
14	Полимерные материалы	1	17	0,15				4	0,15/100	
15	Наноматериалы	1	18	0,15				4	0,15/100	
	ВСЕГО		18	2	8			98	3/30	зачет

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Введение. Классификация материалов.

Значение, цель и задачи курса «Материаловедение». Надежность деталей машин. Классификация материалов. Кристаллическое строение металлов. *Раздел 2. Структура материалов.*

Структура. Микроструктурный анализ. Макроструктурный анализ. Методы обнаружения поверхностных и внутренних дефектов. Механические свойства. Испытания на растяжение. Методы измерения твердости (методы Бринелля, Роквелла, Виккерса,

Раздел 3. Пластическая деформация металлов.

Разрушение металла. Сверхпластичность материалов. Рекристаллизационный отжиг. Холодная и горячая обработка металлов давлением. Понятие жаропрочности.

Раздел 4. Древесина и древесные материалы

Определение влажности древесины. Повышение конструкционных свойств древесины. Воздействие на окружающую среду лесных массивов.

Раздел 5. Основы теории сплавов.

Виды сплавов. Правило фаз. Термический анализ. Построение диаграмм состояния. Диаграммы состояния двойных сплавов. Связь между типом диаграммы состояния двойных сплавов и свойствами сплавов.

Раздел 6. Сплавы на основе железа.

Железо и его сплавы. Полиморфизм железа. Железо и углерод. Диаграмма состояния сплавов железа с углеродом.

Углеродистые стали. Влияние химсостава на структуру и свойства стали. Влияние примесей на свойства сталей. Классификация и маркировка углеродистых сталей.

Чугуны. Процесс графитизации цементита. Белые, серые, высокопрочные и ковкие чугуны. Получение ковкого чугуна. Влияние примесей на свойства чугунов. Применение чугунов в машиностроении.

Раздел 7. Основы термообработки стали.

Фазовые превращения в сталях при нагреве и охлаждении. Аустенизация, перлитное и мартенситное превращения. Превращение при отпуске.

Практика термообработки стали. Технология нагрева. Отжиг стали и его влияние на структуру и свойства. Закалка углеродистых сталей. Отпуск сталей.

Раздел 8. Способы поверхностного упрочнения стали

Роль поверхностного слоя. Поверхностная закалка. Деформационное упрочнение поверхности.

Химико-термическая обработка стали: основные закономерности, цементация, азотирование, цианирование, нитроцементация, силицирование, борирование. Диффузионная металлизация: хромирование и алитирование.

Раздел 9. Легированные сплавы.

Основы легирования стали. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали. Особенности термообработки легированных сталей.

Конструкционные легированные стали. Классификация по назначению, цементируемые и улучшаемые стали. Стали специального назначения (пружинные, шарикоподшипниковые, износостойкие и т.п.).

Инструментальные легированные стали. Режущие, теплостойкие, быстрорежущие стали. Штамповые стали. Стали для мерительных инструментов.

Раздел 10. Спецсплавы.

Стали и сплавы с особыми свойствами. Нержавеющие, жаропрочные, магнитные, немагнитные стали. Стали и сплавы с особыми тепловыми свойствами. Электротехнические стали.

Стали и сплавы с особыми свойствами. Магнитные и электротехнические стали и сплавы. Сверхпроводимость и сверхпроводящие материалы.

Выбор марки стали для типовых деталей машин. Общие рекомендации по выбору марки стали. Выбор марки стали с учетом критического диаметра прокаливаемости и глубины закаленного слоя. Выбор марки стали для деталей, работающих в условиях усталостного нагружения.

Раздел 11. Сплавы на основе меди.

Сплавы на основе меди. Свойства и применение меди. Медно-никелевые сплавы. Бронзы и их термическая обработка. Латунь и их термическая обработка. Применение медных сплавов.

Раздел 12. Сплавы на основе алюминия, магния, титана.

Сплавы на основе алюминия и магния. Свойства алюминия. Литейные и деформируемые алюминиевые сплавы. Дюралюмины и их термообработка. Применение алюминиевых сплавов.

Титан и его сплавы. Свойства титана. Классификация титановых сплавов и их применение.

Магний и его сплавы.

Антифрикционные сплавы, припой, легкоплавкие сплавы. Маркировка цветных металлов и сплавов.

Раздел 13. Композиционные материалы.

Общая характеристика и классификация. Строение, свойства и применение композиционных материалов.

Композиционные материалы на неметаллической основе. Композиционные материалы на металлической основе. Гибридные композиционные материалы. Композиционные материалы, используемые для работы при высоких температурах.

Раздел 14. Полимерные материалы.

Особенности строения и свойства полимерных материалов. Пластмассы, их особенности и области применения в качестве конструкционного материала. Наполнители пластмасс. Свойства и область применения термопластических и терморезистивных пластмасс. Резины. Стекло. Древесина. Керамика.

Раздел 15. Наноматериалы.

Общая характеристика и классификация. Свойства и применение наноматериалов. Конструкционные и функциональные наноматериалы.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе обучения студентов дисциплине «Основы материаловедения» применяются как традиционные методы обучения, так и интерактивные.

Большая часть лекционного материала оформлена в виде презентаций с использованием стандартной программы PowerPoint. Для демонстрации данного наглядно-иллюстрированного материала лекций используется соответствующая аппаратура (ноутбук, проектор).

Для реализации компетентностного подхода предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. Так как учебным планом не предусмотрены практические занятия, то проведение ролевых игр не представляется возможным. Однако в рамках проведения лекций и лабораторного практикума запланирован разбор конкретных ситуаций с целью формирования и развития профессиональных компетенций у обучающихся.

На лабораторных занятиях изучается структура материалов по шлифам с применением металлографического микроскопа, проводится эксперимент, оформляется отчет по результатам работы. Отчет подлежит защите. Каждая лабораторная работа обеспечена методическими указаниями.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1. В ходе текущего контроля оцениваются достижения студентов в процессе освоения дисциплины «Основы материаловедения». Текущий контроль включает оценку самостоятельной (внеаудиторной и аудиторной) работы. В качестве оценочных средств используются индивидуальные и/или групповые домашние задания. Важное место в этом процессе занимает лабораторный практикум.

Примерные темы реферата

1. Пластичность металла, ее природа и значение для машиностроения.
2. Конструктивная прочность металла и ее оценка.
3. Роль твердости металла.
4. Характеристики упругости металлов и их значение.
5. Технологичность металлов.
6. Характеристики статической прочности.
7. Характеристики динамической прочности.
8. Характеристики пластичности.
9. Связь микроструктуры с прочностью и пластичностью.
10. Назначение упрочняющей и разупрочняющей термической обработки металла.
11. Измерение статических характеристик прочности.
12. Измерение динамических характеристик прочности.
13. Статические методы измерения твердости.
14. Методы дефектоскопии (магнитной, ультразвуковой, рентгеновской и люминесцентной).
15. Устройство и работа металлографического микроскопа.
16. Типы кристаллических решеток металлов, их параметры. Полиморфизм.
17. Теоретическая и реальная прочность металла.
18. Мозаичное строение кристалла; дефекты, анизотропия и квазиизотропия.
19. Кристаллизация на примесях. Модификаторы.
20. Сплав и его виды.

21. Основы термического анализа.
22. Строение и свойства твердых растворов.
23. Строение и свойства механических смесей.
24. Задачи термической обработки.
25. Закон диффузии.
26. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металла.
27. Влияние рекристаллизации на структуру и свойства металла.
28. Четыре этапа рекристаллизации.
29. Холодная и горячая обработка давлением и их влияние на структуру и свойства.
30. Жаропрочность и ее оценка.
31. Виды термической обработки.
32. Виды отжига в связи с диаграммой состояния сплава.
33. Сущность двух типов закалки, их особенности и влияние на структуру и свойства.
34. Старение сплавов и его влияние на структуру и свойства сплавов.
35. Сущность и задачи отпуска сплавов.
36. Влияние различных видов отпуска на структуру и свойства сплавов.
37. Роль скорости охлаждения при различных видах термической обработки.
38. Сущность и назначение химико-термической обработки.
39. Химико-термическая обработка в сочетании с термической обработкой.
40. Медь, ее свойства и применение.
41. Латунни, их состав, маркировка, термообработка, свойства и применение.
42. Бронза, их состав, маркировка, термообработка, свойства и применение.
43. Силумины, их состав, маркировка, термообработка, свойства и применение.
44. Дюралюмины, их состав, маркировка, термообработка, свойства и применение.
45. Магниеые сплавы, их состав, маркировка, термообработка, свойства и применение.
46. Титан, его свойства и применение.
47. Титановые сплавы, их состав, свойства и применение.
48. Алюминий, его свойства и применение.
49. Магний, его свойства и применение.
50. Особенности термообработки титановых сплавов и ее влияние на свойства.
51. Диаграмма состояния железо-углерод.
52. Состав и свойства углеродистых сталей.
53. Классификация углеродистых сталей.
54. Состав и свойства чугунов.
55. Классификация чугунов.
56. Основные превращения при нагреве и охлаждении стали.
57. Отжиг и нормализация стали.
58. Закалка стали.
59. Прокаливаемость стали.
60. Поверхностная закалка.
61. Отпуск и старение стали.
62. Операции химико-термической обработки.
63. Сочетание термической и химико-термической обработки.
64. Новые методы упрочняющей обработки стали.
65. Применение химико-термической обработки стали.
66. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали.
67. Классификация легируемых сталей по структуре.
68. Классификация легируемых сталей по применению.
69. Строительные и конструкционные стали общего назначения.
70. Конструкционные стали специализированного назначения.
71. Стали для режущего инструмента.
72. Штамповые стали.

73. Стали для мерительного инструмента.
74. Сравнение углеродистых и легированных сталей. Пороки легированных сталей.
75. Коррозионно-устойчивые стали.
76. Жароупорные стали.
77. Стали с особыми физическими свойствами.
78. Строение и свойства антифрикционных сплавов.
79. Виды и назначение припоев.
80. Виды и применение электротехнических сплавов.
81. Виды и применение составных материалов.
82. Понятие о порошковой металлургии.
83. Классификация порошковых сплавов.
84. Виды и назначение твердых сплавов.
85. Доменное производство. Устройство доменной печи. Продукты доменного производства.

6.2. Промежуточная аттестация студентов проводится в форме зачета.

Вопросы к зачету

1. Пластичность металла, ее природа и значение для машиностроения.
2. Конструктивная прочность металла и ее оценка.
3. Роль твердости металла.
4. Характеристики упругости металлов и их значение.
5. Технологичность металлов.
6. Характеристики статической прочности.
7. Характеристики динамической прочности.
8. Характеристики пластичности.
9. Связь микроструктуры с прочностью и пластичностью.
10. Назначение упрочняющей и разупрочняющей термической обработки металла.
11. Измерение статических характеристик прочности.
12. Измерение динамических характеристик прочности.
13. Статические методы измерения твердости.
14. Методы дефектоскопии (магнитной, ультразвуковой, рентгеновской и люминесцентной).
15. Устройство и работа металлографического микроскопа.
16. Типы кристаллических решеток металлов, их параметры. Полиморфизм.
17. Теоретическая и реальная прочность металла.
18. Мозаичное строение кристалла; дефекты, анизотропия и квазиизотропия.
19. Кристаллизация на примесях. Модификаторы.
20. Сплав и его виды.
21. Основы термического анализа.
22. Строение и свойства твердых растворов.
23. Строение и свойства механических смесей.
24. Диаграмма состояния железо-углерод.
25. Состав и свойства углеродистых сталей.
26. Классификация углеродистых сталей.
27. Состав и свойства чугунов.
28. Классификация чугунов.
29. Основные превращения при нагреве и охлаждении стали.
30. Отжиг и нормализация стали.
31. Закалка стали.
32. Новые методы упрочняющей обработки стали.

6.3. Самостоятельная работа студентов.

Целью самостоятельной работы студентов заключается в глубоком полном усвоении учебного материала и развития навыков самообразования. Это позволяет реализовать:

- познавательный компонент высшего образования (усвоение необходимой суммой знаний по данной дисциплине, способствовать самостоятельно пополнять их);
- развивающий компонент высшего образования (выработка навыков аналитического и логического мышления, способность профессионально оценивать ситуацию и находить правильное решение);
- воспитательный компонент высшего образования (формирование профессионального сознания, развитие общего уровня личности).

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- работу с текстами, нормативными материалами, первоисточниками, дополнительной литературой, сведениями интернета, проработкой конспектов лекций;
- составление презентаций и проектирование занятий с использованием различных инновационных образовательных технологий;
- участие в семинарах, научно-практических конференциях;
- подготовку к зачету.

Рекомендации по выполнению самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов по курсу призвана не только закреплять и углублять знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовывать свое время.

При выполнении самостоятельной работы студенту необходимо прочитать теоретических материал в учебниках и учебных пособиях, указанных в библиографических списках, познакомиться с публикациями в периодических изданиях.

Для подготовки к практическим занятиям нужно рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой учебной литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

Подготовка к зачету должна осуществляться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу.

Форма контроля самостоятельной работы.

1. На каждой лекции студенты имеют возможность выступить с дополнениями по изучаемым темам (до 5 мин).
2. Проверка письменных работ с последующим обсуждением результатов.
3. Совместная творческая деятельность по выполнению практических задач.
4. Общение на лабораторных занятиях и индивидуальных консультациях.

№	Возможная тематика самостоятельной работы
1	2
1.	О проблеме повышения надежности конструкционного материала
2.	Металлы с памятью формы
3.	Влияние внутренних напряжений на свойства стальных деталей машин
4.	Пути упрочнения сталей и сплавов
5.	Влияние различных факторов на пластическую деформацию и их деформационное упрочнение
6.	Особенности испытаний механических свойств при низких температурах
7.	Закономерности изнашивания деталей, образующих пары трения, и пути уменьшения их износа
8.	Повышение износостойкости деталей виброобкатыванием
9.	Способы повышения износостойкости
10.	Влияние различных факторов на характеристики выносливости
11.	Использование металлокерамических твердых сплавов в качестве инструментального материала
12.	О возможность управления строением кристаллического слитка
13.	Хладостойкость сталей климатического холода
14.	Стали криогенной техники
15.	Регулирование размеров зерна термоциклированием
16.	Перспективы космического материаловедения
17.	Свойства и применение сплавов цветных металлов при низких температурах
18.	Способы предотвращения дефектов и брака, возникающих при термической обработке
19.	Пути повышения жаропрочности
20.	Перспективы развития химико-термической обработки
21.	Неразрушающие методы контроля
22.	Методы защиты от коррозии металлов и сплавов
23.	Органические полимерные покрытия и способы их нанесения
24.	Влияние облучения на структуру и свойства материалов
25.	Перспективы использования наноматериалов
26.	Нагрев металлов перед обработкой давлением

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Книги из фонда библиотеки ВлГУ

Основная литература:

1. Гюнтер Готтштайн Физико-химические основы материаловедения [Электронный ресурс]/ Гюнтер Готтштайн— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.— 401 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/37110>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
2. Аникина, В. И. Фрактография в материаловедении [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Аникина, А. А. Ковалева. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т., 2014 – 144 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505887>.
3. Буслаева Е.М. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Буслаева Е.М.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2014 — 148 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/735>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

Дополнительная литература:

1. Бондаренко Г.Г. Основы материаловедения [Электронный ресурс]: учебник/ Бондаренко Г.Г., Кабанова Т.А., Рыбалко В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний.2015— 761 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/37076>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
2. Андриевский Р.А. Основы наноструктурного материаловедения. Возможности и проблемы [Электронный ресурс]/ Андриевский Р.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний,2014— 253 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4575>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Программное и коммуникационное обеспечение

Операционная система Windows, стандартные офисные программы.

Электронные версии пособий и методических разработок и указаний:

1. Лабораторный практикум по материаловедению/ Л.В. Картонова, А.В. Костин, В.Б. Цветаева; Под ред. А.В. Костина и В.А. Кечина. Владим. гос. ун-т. Владимир, 2007. – 68 с.
2. Учебное пособие по дисциплине «Материаловедение»/ Владим. гос. ун-т; Сост.: Л.В. Картонова. Владимир, 2008. – 98 с.
3. Методические указания и контрольные задания по дисциплине «Материаловедение» для студентов-заочников специальности 151001 «Технология машиностроения»/ Владим. гос. ун-т; Сост.: Л.В. Картонова. Владимир, 2009. – 30 с.

Периодические издания и интернет источники

1. Журнал "Физикохимия поверхности и защита материалов"
2. Журнал "Материаловедение"
3. Журнал "Физическая мезомеханика"
4. Научно-технический журнал "Вопросы материаловедения"

Интернет-источники

<http://m-protect.ru/>

http://www.nait.ru/journals/index.php?p_journal_id=2

<http://www.ispms.ru/ru/52>

<http://www.crisp-prometey.ru/rus/editions/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Мультимедийная аудитория – ауд. 237-7.

8.2. Лаборатория «Основы материаловедения» (ауд. 04-7), содержащая необходимое оборудование и методическое обеспечение для выполнения следующих лабораторных работ.

. Перечень работ лабораторного практикума

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Продолжительность
1	2	3	4
1 семестр			
1.	Разделы 5	Диаграмма состояния железо-углерод	2
2.	Раздел 7	Влияние закалки и отпуска на структуру и свойства углеродистых сталей	4
3.	Раздел 8	Поверхностное упрочнение стали	4
4.	Раздел 9	Изучение структуры и свойств легированных сталей	4
5.	Раздел 10	Металлографический анализ двойных сплавов	4

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению **44.03.05 «Педагогическое образование»**, профиль «Технология». «Экономическое образование».

Рабочую программу составил к.техн.н, профессор кафедры ТЭО
Шарьгин Лев Николаевич

Рецензент
(представитель работодателя) Директор ПКЛ г.Владимира к.п.н., доцент
Емельянов Валерий Евгеньевич



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологического и экономического образования
Протокол №9 от 16.05.2016 года
Заведующий кафедрой ТЭО к.п.н., профессор _____ **Г.А.Молева**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 44.03.05 «Педагогическое образование»
Протокол № 5 от 29.08.2016 года
Председатель комиссии, директор института _____ **М.В.Артамонова**