



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Код и наименование дисциплины: ОП.04 Материаловедение

Код и наименование специальности: 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

Форма обучения: очная

Статус	Должность	И.О. Фамилия	Подпись
Разработчик	Доцент	В.В. Свищенко	
Согласовал	Заведующий кафедрой	С.Г. Иванов	
	Руководитель ППСЗ	А.В. Величко	

Барнаул

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
1.1 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	3
1.2 Цель и планируемые результаты освоения учебной дисциплины	3
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16
2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	16
2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины	17
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	22
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	23
ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Методические рекомендации и указания	25

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение

1.1 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Обязательная часть общепрофессионального цикла.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения учебной дисциплины:

Цель учебной дисциплины – формирование знаний и умений, соответствующих ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 6.2, ПК 6.3, ФГОС СПО по специальности 23.02.07.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины:

№ /индекс компетенции по ФГОС СПО	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины, обучающиеся должны:	
		знать	уметь
ПК 1.1	Осуществлять диагностику систем, узлов и механизмов автомобильных двигателей	- строение и свойства машиностроительных материалов;	- выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения при производстве, ремонте и модернизации автомобилей;
ПК 1.2	Осуществлять техническое обслуживание автомобильных двигателей согласно технологической документации	- методы оценки свойств машиностроительных материалов;	- выбирать способы соединения материалов и деталей;
ПК 1.3	Проводить ремонт различных типов двигателей в соответствии с технологической документацией	-классификацию и маркировку основных материалов, применяемых для изготовления деталей автомобиля и ремонта;	- назначать способы и режимы упрочения деталей и способы их восстановления, при ремонте автомобиля, исходя из их эксплуатационного назначения;
ПК 3.2	Осуществлять техническое обслуживание трансмиссии, ходовой части и органов управления автомобилем согласно технологической документации.	- методы защиты от коррозии автомобиля и его деталей;	- обрабатывать детали из основных материалов;
ПК 3.3	Проводить ремонт трансмиссии, ходовой части и органов управления автомобилем в соответствии с технологической документацией	- способы обработки материалов;	- проводить расчеты режимов резания;
ПК 4.1	Выявлять дефекты автомобильных кузовов.	- инструменты и станки для обработки металлов резанием, методику расчета режимов резания;	- определять виды разрушения;
ПК 4.2	Проводить ремонт поврежденных автомобильных кузовов.	- инструменты для слесарных работ;	- выбирать конструкционные материалы для деталей, методы их механической и термической обработки на основе анализа
ПК 4.3	Проводить окраску автомобильных кузовов.	- виды разрушения, методы определения механических свойств конструкционных материалов;	
ПК 6.2	Планировать взаимоза-	- взаимосвязь строение и свойства основных кон-	

	няемость узлов и агрегатов автотранспортного средства и повышение их эксплуатационных свойств.	струкционных материалов; - методы изменения строения и свойств термической обработкой	требований к эксплуатационным свойствам конкретных деталей узлов и агрегатов автомобилей
ПК 6.3	Владеть методикой тюнинга автомобиля.	- методы получения и формоизменения заготовок.	

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы по очной форме обучения	<i>Объем часов по специальности</i>
Учебная нагрузка обучающихся	80
Учебная нагрузка с преподавателем	68
в том числе:	
лекционные занятия	17
практические занятия	34
лабораторные занятия	17
Самостоятельная работа обучающегося	6
в том числе:	
Подготовка к экзамену	6
Промежуточная аттестация в форме экзамена во 2 семестре	6

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины Материаловедение:

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
Раздел 1. Свойства металлов и сплавов		
Тема 1.1 Механические свойства металлов	Содержание учебного материала:	
	Лекции: Предмет материаловедения и ТКМ. Структура курса. Основные свойства конструкционных материалов. Механические, технологические и эксплуатационные свойства. Деформация? Упругая и пластическая деформации. Разрушение? Процесс разрушения. Классификация (виды) разрушения: начальное, полное; вязкое, хрупкое; усталостное. Способы определения основных механических свойств. Виды испытаний по характеру приложения нагрузки: статические; динамические; циклические. Твёрдость и методы её определения. Прочность и пластичность, методы их определения Показатели прочности и пластичности, определяемые при растяжении. Ударная вязкость, хладноломкость, выносливость, вязкость разрушения, их определение.	2
	Лабораторная работа №1 Макроскопические методы исследования металлов. Фрактография изломов.	2
	Лабораторная работа №2 Определение механических свойств	2
	Практическое занятие №1 Механические свойства. Механизмы износа и разрушения.	4,0
Тема 1.2 Основные понятия из теории материаловедения	Содержание учебного материала:	
	Лекции: Основные понятия из теории материаловедения. Металл. Поликристаллическое строение, кристаллическая решётка, элементарная кристаллическая ячейка и её параметры. Металлический тип связи. Типы кристаллических решеток. Анизотропия и изотропия свойств. Полиморфизм (аллотропия). Диффузия. Превращения в металлах: кристаллизация, зерно. перекристаллизация: фазовая, нефазовая, диффузионная, бездиффузионная. Термодинамический стимул превращения, критическая точка. Кинетика диффузионного превращения. Строение – структура. Макроструктура, микроструктура, субструктура. Фаза. Простые и сложные структурные составляющие. Металлографическое исследование микроструктуры. Строение «чистых» металлов (железа). Металлический сплав? Строение металлических сплавов. Структурные составляющие сплавов: твёрдый раствор, механическая смесь, химическое соединение. Сталь? Микроструктура стали. Фазы и простые структурные составляющие стали: аустенит, феррит, цементит (карбид), мартенсит. Сложные структурные составляющие стали: пластинчатые и зернистые перлит, сорбит, тростит; бейнит	2
	Практическое занятие №2 Диаграммы состояния сплавов	4
Тема 1.3	Содержание учебного материала:	

Диаграмма состояния «Железо-цементит»	Лекции: Диаграмма состояния железо – цементит. Стальной угол диаграммы состояния железо – цементит. Линии и области диаграммы. Критические точки A_1 , A_3 , A_c . Влияние углерода на фазовый состав структуру и свойства стали. Схемы формирования структуры доэвтектоидных, эвтектоидных и заэвтектоидных сталей в равновесном состоянии при охлаждении и нагреве. Правило фаз и отрезков.	2
	Лабораторная работа №3 Диаграмма Fe-C. Микроструктура стали в равновесном состоянии	2
	Практическое занятие №3 Диаграмма Fe-C. Микроструктура стали в равновесном состоянии	4
Раздел 2	Упрочнение металлов и сплавов	
Тема 2.1 Термическая обработка стали. Методы поверхностного упрочнения	Содержание учебного материала:	
	Лекции: Основные превращения в стали. Образование аустенита при нагреве и изменение размеров зерна. Оценка величины зерна. Влияние зерна на механические свойства. Окалина и обезуглероживание, борьба с ними. Перегрев. Распад аустенита при охлаждении. Диаграммы распада аустенита. Перлитное, промежуточное и мартенситное превращения. Критическая скорость закалки. Технология термической обработки стали. Виды отжига и их назначение. Закалка и её назначение. Выбор температуры закалки, времени нагрева и выдержки. Охлаждающие среды. Способы закалки: прерывистая, ступенчатая, изотермическая. Отпуск стали. Превращения мартенсита при отпуске. Виды и назначение отпуска. Нормализация. Методы поверхностного упрочнения. Закалка ТВЧ. Химико-термическая обработка, её виды. Наклёп поверхности.	2
	Лабораторная работа №4 Закалка. Влияние содержания углерода на твёрдость стали после закалки	2
	Лабораторная работа №5 Влияние температуры отпуска на твёрдость, ударную вязкость и структуру закалённой стали 45	2
	Практическое занятие № 4 Выбор режимов ТО по диаграммам распада аустенита	4
Раздел 3	Основные конструкционные материалы	
Тема 3.1 Основные марки сталей и чугунов	Содержание учебного материала:	
	Лекции: Общая классификация сталей. Углеродистые конструкционные и инструментальные стали, их маркировка назначение, особенности режимов термической обработки. Цель легирования стали. Классификация, назначение, маркировка и особенности термической обработки легированных сталей. Классификация чугунов: белые; графитизированные: серый, ковкий и высокопрочный, их структура, свойства и назначение, маркировка.	2

	Лабораторная работа №6 Исследование влияния состава стали и режима термической обработки на теплостойкость	2
	Лабораторная работа №7 Изучение зависимости между химическим составом, структурой и свойствами чугунов	2
	Практическое занятие № 5 Выбор марок конструкционных материалов	4
Тема 3.1 Цветные металлы и сплавы.	Содержание учебного материала:	
	Лекции: Цветные металлы и сплавы	1
	Практическое занятие № 6 Цветные металлы и сплавы	4
Тема 3.3 Неметаллические материалы	Содержание учебного материала:	
	Лекции: Неметаллические материалы: пластические массы, эластомеры, композиционные материалы, ситаллы, керамические материалы. Особенности строения, свойства, назначение, маркировка.	1
	Практическое занятие № 7 Неметаллические материалы	4
Раздел 4	Технология конструкционных материалов	
Тема 4.1 Производство черных металлов	Содержание учебного материала:	
	Лекции: Схема производственного цикла изготовления деталей машин. Структура металлургического производства. Схема и сущность производства чугуна. Схема и сущность производства стали. Основные этапы процесса выплавки стали. Особенности мартеновского, кислородно-конверторного и электродугового процесса выплавки стали. Способы разлива стали. Строение слитка.	1
Тема 4.2 Обработка металлов давлением	Содержание учебного материала:	
	Лекции: Влияние ОМД на структуру и свойства металла. Прокатка. Оборудование, инструмент и продукция прокатного производства. Прессование, волочение. Заготовительные методы обработки. Ковка, объемная штамповка, листовая штамповка, их операционные схемы, оборудование и инструмент.	1
Тема 4.3 Литейное производство	Содержание учебного материала:	
	Лекции: Литейное производство. Литьё в песчаные формы, схема технологического процесса, оборудование, приспособления, материалы. Специальные виды литья: в кокиль; в оболочковые формы; по выплавляемым моделям, центробежное, под давлением.	1

Тема 4.4 Сварочное производство	Содержание учебного материала: Лекции: Сварочное производство: классификация способов сварки. Электрическая дуга. Ручная, полуавтоматическая и автоматическая дуговая сварка. Строение сварного шва. Свариваемость. Виды швов и сварных соединений. Сварочные материалы и оборудование. Контактная сварка: стыковая, точечная, шовная. Электронно-лучевая сварка. Сварка трением. Газовая сварка и резка.	1
Тема 4.5 Обработка металлов резанием	Содержание учебного материала: Лекции: Сущность метода обработки металлов резанием, её место в технологическом процессе. Виды движения при резании. Режимы резания. Схемы основных методов ОМР: точение, фрезерование, сверление, плоское и круглое шлифование. Устройство и назначение токарного станка, основные операции, инструмент и приспособления. Устройство и назначение фрезерного, сверлильного, шлифовального станков, схемы основных операций, типы и геометрия резцов, фрез, инструмента для обработки отверстий, основные станочные приспособления. Лабораторная работа №8 Схемы резания. Токарный станок. Фрезерный станок. Практическое занятие №8	1 4 6
Самостоятельная работа обучающихся: подготовка к экзамену		6
Промежуточная аттестация		экзамен (6 часов)
Всего		80

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация дисциплины требует наличия учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, уроков, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оборудование учебного кабинета: проектор, экран.

Технические средства обучения: кабинет «Материаловедение», оснащенный индивидуальными рабочими местами для обучающихся; рабочим местом преподавателя; проектором; экраном; ПК с программным обеспечением Windows 7 Professional, MicrosoftOffice; образцами материалов (стали, чугуна, цветных металлов); образцами неметаллических и электротехнических материалов; приборами для измерения свойств материалов, твердометрами различных типов; разрывной машиной; установкой для испытания на ударный изгиб; электрическими печами, станками для подготовки шлифов; травильным шкафом; металлографическими микроскопами; атласами микроструктур.

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (при наличии) осуществляется в соответствии с ЛНА АлтГТУ.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Основная литература:

1.Пасютина, О. В. *Материаловедение : учебное пособие : [12+] / О. В. Пасютина.* – Минск : РИПО, 2018. – 276 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497495> (дата обращения: 04.03.2023). – Библиогр.: с. 233-236. – ISBN 978-985-503-790-4. – Текст: электронный.

Дополнительная литература:

2.Моисеев, О. Н. *Материаловедение : учебное пособие : [16+] / О. Н. Моисеев, Л. Ю. Шевырев, П. А. Иванов ; под общ.ред. О. Н. Моисеева.* – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 245 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=464215> (дата обращения: 04.03.2023). – Библиогр.: с. 12. – ISBN 978-5-4475-9139-7. – DOI 10.23681/464215. – Текст: электронный.

3.Гуляев А.П. *Металловедение.* – М.: Металлургия, 1986. – 456 с. 186 экз.

4. Огневой В.Я. Материаловедение: Учебное пособие для подготовки бакалавров /В. Я. Огневой.- Барнаул: Изд-во АлтГТУ , 2016 - 144 с. - Режим доступа: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Ognevoy_materialoved.pdf

Интернет-ресурсы:

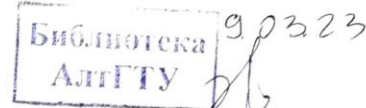
5.<http://docs.cntd.ru>

6.elib.altstu.ru

3.2 Информационное обеспечение обучения

Основная литература:

1. Пасютина, О. В. Материаловедение : учебное пособие : [12+] / О. В. Пасютина. – Минск : РИПО, 2018. – 276 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497495> (дата обращения: 04.03.2023). – Библиогр.: с. 233-236. – ISBN 978-985-503-790-4. – Текст: электронный.



Дополнительная литература:

2. Моисеев, О. Н. Материаловедение : учебное пособие : [16+] / О. Н. Моисеев, Л. Ю. Шевырев, П. А. Иванов ; под общ. ред. О. Н. Моисеева. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 245 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=464215> (дата обращения: 04.03.2023). – Библиогр.: с. 12. – ISBN 978-5-4475-9139-7. – DOI 10.23681/464215. – Текст: электронный.

3. Гуляев А.П. Металловедение. – М.: Металлургия, 1986. – 456 с. 186 экз.

4. Огневой В.Я. Материаловедение: Учебное пособие для подготовки бакалавров /В. Я. Огневой.- Барнаул: Изд-во АлтГТУ , 2016 - 144 с. - Режим доступа: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Ognevoy_materialoved.pdf

Интернет-ресурсы:

5. <http://docs.cntd.ru>

6. elib.altstu.ru



4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных занятий, опроса при защите лабораторных работ, промежуточной аттестации.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - строение и свойства машиностроительных материалов; (ПК 1.1.) - методы оценки свойств машиностроительных материалов; - области применения материалов; (ПК 1.1.) - классификацию и маркировку основных материалов, применяемых для изготовления деталей автомобиля и ремонта; (ПК 1.2.) - методы защиты от коррозии автомобиля и его деталей; - способы обработки материалов; (ПК 1.3.) - инструменты и станки для обработки металлов резанием, методику расчета режимов резания; (ПК 4.1.) - инструменты для слесарных работ; (ПК 4.2.) - виды разрушения, методы определения механических свойств конструкционных материалов; (ПК 3.2.) - взаимосвязь строение и свойства основных конструкционных материалов; (ПК 4.3.) - методы изменения строения и свойств термической обработкой (ПК 6.3.) - методы получения и формоизменения заготовок. (ПК 6.2.) 	<p>опросы на лабораторных и практических занятиях; защита лабораторных работ; экзамен;</p>
<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения при производстве, ремонте и модернизации автомобилей; (ПК 1.1.) - выбирать способы соединения материалов и деталей; (ПК 3.2.) - назначать способы и режимы упрочения деталей и способы их восстановления, при ремонте автомобиля, исходя из их эксплуатационного назначения; (ПК 6.2.) - обрабатывать детали из основных материалов; (ПК 4.2.) - проводить расчеты режимов резания; (ПК 3.3.) - определять виды разрушения; (ПК 1.1.) - выбирать конструкционные материалы для деталей, методы их механической и термической обработки на основе анализа требований к эксплуатационным свойствам конкретных деталей узлов и агрегатов автомобилей. (ПК 6.2.) 	<p>опросы на лабораторных и практических занятиях; защита лабораторных работ; экзамен;</p>

Лист актуализации рабочей программы дисциплины

Наименование дисциплины	Кафедра-разработчик РПД	Предложения об изменении РПД	Подпись заведующего кафедрой/протокол заседания кафедры
1	2	3	4
Материаловедение	МТиО	Актуализирован перечень основной и дополнительной литературы.	С.Г. Иванов

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

Изучение курса «Материаловедения» должно дать учащимся не только знания об основных закономерностях, определяющих строение и свойства материалов, о составе и методах обработки, но и научить их выполнять наиболее широко применяемые в технике испытания материалов и работать с основными приборами и машинами. Лабораторные и практические работы составлены таким образом, чтобы указанные в них задания выполнялись каждым студентом самостоятельно и позволили не только изучить методы исследований и испытаний разнообразных материалов, основные приборы и машины, но и закрепили теоретический материал, излагаемый на лекциях, уроках и в учебниках.

Практические рекомендации при выполнении лабораторных и практических работ

1. При замере твердости образца следует начинать с замера по Роквеллу. Если твердость ниже 35 HRC, тогда производить перемер по Бринеллю. Все данные по твердости в конечном итоге переводить в единицы Бринелля и в выводах оперировать только ими (для сравнения). Перед замером твердости поверхности образца (измеряемую и опорную) необходимо зачистить до чистого металла.

2. Для получения макрошлифа выполняются следующие действия: спланировать изучаемую поверхность напильником, либо на наждачном круге; шлифовать поверхность на наждачных шкурках, начиная с более крупной. При переходе на более мелкую поверхность тщательно протирают и начинают шлифовку после поворота образца на 90°. После окончания шлифования образец протирают спиртом и высушивают промокательной бумагой.

3. Для получения микрошлифа после шлифования применяется полирование. Показателем окончания полирования является зеркальная поверхность без рисок после протирки спиртом и сушки промокательной бумагой.

4. Для получения микрорельефа на поверхности микрошлифа применяют травление 4% раствором азотной кислоты (HNO_3) в спирте. Травление производят ваткой, намоченной в травителе и отжатой. Легкими вращательными движениями ватки без отрыва от поверхности добиваются равномерной серо-матовой поверхности, затем протирают ваткой со спиртом, сушат промокательной бумагой и смотрят микроструктуру на оптическом металлографическом микроскопе.

5. Перед рассмотрением микроструктуры необходимо изучить инструкцию по пользованию микроскопом. Для рассмотрения микроструктуры используются увеличения $\times 100$ и $\times 400$, для идентификации структуры используются гостированные таблицы.

6. При контроле температур в печах кроме встроенных приборов можно пользоваться контрольным потенциометром с контрольной термопарой.

7. Воду (охлаждающую среду) менять в емкости перед каждым экспериментальным занятием.

Техника безопасности при выполнении лабораторных и практических работ

При выполнении лабораторных и практических работ существует три основных опасности: электрическая, механическая и термическая. Для обеспечения безопасной работы следует выполнять следующие правила:

– Доступ к электрической части установок студентам запрещен. При обнаружении признаков нарушений в электрической сети немедленно сообщать учебному мастеру или

преподавателю. При несанкционированном вмешательстве возможно поражение электрическим током.

– В секторах разлета образцов (особенно при определении ударной вязкости) пользоваться защитными сетками.

– При работе с нагревательными печами (закладка и выемка образцов) обязательно отключать печь и пользоваться специальными щипцами. Помните, что стали нагретые до температуры $\sim 500^{\circ}\text{C}$ не определяются человеческим глазом как нагретые. Температуру можно определить по излучению обратной стороной ладони.

– Во время занятий строго выполнять требования преподавателя и учебного мастера.