

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 09.04.2020 18:31:19

Уникальный программный ключ:

5258223550ea97be025726a16090644b53d8986ab6255891f288f915a1351fae

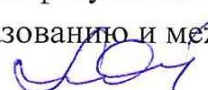
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Я. ГОРИНА»

Факультет по заочному образованию и международной работе

Утверждаю:

Декан факультета по заочному  
образованию и международной работе

  
Т.Ю. Литвиненко  
«9» июля 2020г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»**

Специальность 35.02.06 Технология производства  
и переработки сельскохозяйственной продукции  
(базовый уровень)

п. Майский 2020 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 35.02.06 – Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 455 от 07.05.2014 г., на основании «Разъяснений по формированию примерных программ учебных дисциплин начального профессионального и среднего профессионального образования на основе Федеральных государственных образовательных стандартов начального профессионального и среднего профессионального образования», утвержденных Департаментом государственной политики в образовании Министерства образования и науки Российской Федерации 27 августа 2009 г.

**Организация разработчик:**

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

**Разработчик:**

Шарая О.А - доцент кафедры технической механики и конструирования машин, к.т.н. ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

**Рассмотрена** на заседании кафедры технической механики и конструирования машин

«25»июня 2020 г., протокол № 12-19/20

Зав. кафедрой



/Пастухов А.Г./

**Согласована** с выпускающей кафедрой технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции

«3» июля 2020 г., протокол № 12

Зав. кафедрой



/Ордина Н.Б. /

**Одобрена** методической комиссией технологического факультета

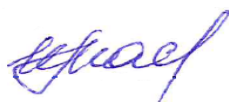
«3» июля 2020 г., протокол №3

Председатель методической комиссии



/Сорокина Н.Н. /

Руководитель ППССЗ



/Масловская Н.А./

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

## 1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью ППССЗ в соответствии с ФГОС по специальности 35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (базовый уровень).

## 1.2 Место дисциплины в структуре ППССЗ:

Дисциплина относится к группе общепрофессиональных дисциплин профессионального цикла.

## 1.3 Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен *уметь*:

- распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;
- подбирать материалы по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ;
- выбирать и расшифровывать марки конструкционных материалов;
- определять твердость металлов;
- определять режимы отжига, закалки и отпуска стали;
- подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием и др.) для изготовления различных деталей.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен *знать*:

- основные виды конструкционных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов;
- классификацию, свойства, маркировку и область применения конструкционных материалов, принципы их выбора для применения в производстве;
- основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства;
- особенности строения металлов и их сплавов, закономерности процессов кристаллизации и структурообразования;
- виды обработки металлов и сплавов;
- сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием;
- основы термообработки металлов;
- способы защиты металлов от коррозии;
- требования к качеству обработки деталей;
- виды износа деталей и узлов;
- особенности строения, назначения и свойства различных групп неметаллических материалов;

- характеристики топливных, смазочных, абразивных материалов и специальных жидкостей;
- классификацию и марки масел;
- эксплуатационные свойства различных видов топлива;
- правила хранения топлива, смазочных материалов и специальных жидкостей;
- классификацию и способы получения композиционных материалов;

*Обучающийся должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:*

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

*Обучающийся должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими основным видам профессиональной деятельности:*

ПК 1.1. Выбирать и реализовывать технологии производства продукции растениеводства.

ПК 1.2. Выбирать и реализовывать технологии первичной обработки продукции растениеводства.

ПК 1.3. Выбирать и использовать различные методы оценки и контроля количества и качества сельскохозяйственного сырья и продукции растениеводства.

ПК 2.1. Выбирать и реализовывать технологии производства продукции животноводства.

ПК 2.2. Выбирать и реализовывать технологии первичной обработки продукции животноводства.

ПК 2.3. Выбирать и использовать различные методы оценки и контроля количества и качества сельскохозяйственного сырья и продукции животноводства.

ПК 3.1. Выбирать и реализовывать технологии хранения в соответствии с качеством поступающей сельскохозяйственной продукции и сырья.

ПК 3.2. Контролировать состояние сельскохозяйственной продукции и сырья в период хранения.

ПК 3.3. Выбирать и реализовывать технологии переработки сельскохозяйственной продукции.

ПК 3.4. Выбирать и использовать различные методы оценки и контроля количества и качества сырья, материалов, сельскохозяйственной продукции на этапе переработки.

ПК 3.5. Выполнять предпродажную подготовку и реализацию сельскохозяйственной продукции.

ПК 4.1. Участвовать в планировании основных показателей сельскохозяйственного производства.

ПК 4.2. Планировать выполнение работ исполнителями.

ПК 4.3. Организовывать работу трудового коллектива.

ПК 4.4. Контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ исполнителями.

ПК 4.5. Вести утвержденную учетно-отчетную документацию.

#### **1.4 Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

- максимальная учебная нагрузка обучающегося 96 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 64 часа;

- самостоятельной работы обучающегося 82 часа.

## **2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	96
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	14
в том числе:	
- теоретическое обучение	4
- практические занятия	10
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	82
<b>Итоговая аттестация в форме зачета</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Материаловедение»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Тема 1. Строение и свойства металлов и сплавов	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. Общие сведения о металлах. Атомно-кристаллическое строение металлов. Основные типы кристаллических решеток. Строение реальных кристаллов. Понятие о дислокации и других дефектах кристаллической решетки. Классификация металлов. Основные свойства металлов. Механические свойства металлов и методы их определения                      Макроструктурный анализ металлов и сплавов.                      Изучение изменений механических свойств и структуры металлов при пластической деформации                      Измерение твердости металлов.</p>	2	1
Тема 2. Производство черных и цветных металлов Основы теории сплавов	<p>1 <b>Практические занятия:</b>                      Получение чугуна в доменной печи. Получение стали. Раскисление и способы получения стали. Получение стали в кислородном конверторе, мартеновской печи и электродуговой печи.                      Понятие о металлических сплавах. Твердые растворы. Химические соединения. Механические смеси. Виды двойных сплавов. Фазы в металлических сплавах. Правило фаз. Правило отрезков. Основные типы диаграмм состояния сплавов.</p>	2	3
Тема 3. Сплавы на основе железа	<p>1. <b>Практические занятия</b>                      Свойства железа и углерода. Фазы и структурные составляющие в железоуглеродистых сплавах. Диаграмма состояния железо – углерод. Углеродистые стали. Классификация, маркировка и область применения углеродистых сталей. Углеродистые качественные стали. Строение, свойства и область применения чугунов. Классификация и маркировка чугунов.                      Изучение структуры и свойств углеродистых сталей                      Изучение структуры и свойств чугуна.</p>	2	2
Тема 4. Легированные	<b>Содержание</b>	2	1

стали и сплавы с особыми свойствами. Цветные металлы и сплавы	1.	<p>Легирующие элементы в сплавах железа с углеродом. Классификация и маркировка легированных сталей. Строение, свойства и применение легированных сталей. Инструментальные стали Сплавы на основе легких металлов. Медь и ее сплавы.</p> <p>Изучение структуры и свойств легированных сталей.</p> <p>Инструментальные стали. Изучение структуры и свойств цветных металлов и сплавов</p>		
Тема 5. Термическая обработка и поверхностное упрочнение сплавов. Неметаллические материалы	<b>Практические занятия:</b>			
	1.	<p>Основы термической обработки. Строение, свойства и область применения термически обработанных сталей. Технология термической обработки стали и чугуна. Обработка холодом. Термомеханическая обработка. Диффузионная металлизация. Основы химико-термической обработки.</p> <p>Термическая обработка углеродистых сталей.</p> <p>Изучение видов химико-термической обработки сталей</p> <p>Полимеры. Молекулярная структура и термомеханические свойства полимеров. Пластмассы. Термопластичные, полярные и термореактивные пластмассы. Резиновые материалы. Технология приготовления резиновых смесей и формования деталей из резины. Резины общего назначения.</p>	2	3
Тема 6. Литейное производство	<b>Практические занятия:</b>			
	1.	<p>Получение жидкого металла и отливок. Разработка технологии изготовления отливки. Литейный модельный комплект. Формовочный инструмент. Формовочные и стержневые смеси. Технология изготовления литейных форм и стержней</p> <p>Изготовление отливок в песчано-глинистых формах..</p>	2	1
Тема 7. Обработка металлов давлением Сварочное производство	<b>Практические занятия:</b>			
	1	<p>Теоретические основы обработки металлов давлением. Способы обработки металлов давлением: прокатка, волочение, прессование, свободная ковка, объемная и листовая штамповка.</p> <p>Теоретические основы сварки. Электродуговая сварка. Газовая сварка. Ручная электродуговая сварка</p>	2	2
<b>Самостоятельная работа</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы. Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций, оформление практических работ, подготовка к их защите.			82	
<b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b> Специальные способы литья. Литье в кокиль.				



<p>Центробежное литье.  Литье под давлением.  Литье по выплавляемым моделям.  Литье в оболочковые формы.  Технологические особенностиковки и штамповки цветных высоколегированных и труднодеформируемых металлов и сплавов.  Контактная сварка.  Сварка чугуна.  Сварка цветных металлов и их сплавов.  Специальные способы сварки.  Металлорежущие станки и работы, выполняемые на них.  Износостойкая высокомарганцевая аустенитная сталь.  Коррозионностойкие (нержавеющие) стали и сплавы.  Порошковые сплавы.  Маркировка легированных сталей по международным стандартам.  Жаропрочные и жаростойкие никелевые сплавы.  Тугоплавкие металлы и сплавы на их основе.  Термическое и деформационное старение углеродистой стали.  Особенности термической обработки легированных сталей.  Поверхностная закалка стали. Лазерная термическая обработка.  Лазерная химико-термическая обработка.  Термическая обработка чугуна.  Дефекты, возникающие при термической обработки.  Композиционные материалы на неметаллической основе.  Древесные материалы.  Графитоуглеродные материалы.  Состав, строение и свойства полимеров.  Газонаполнительные пластмассы.  Пластмассы с порошковыми наполнителями.  Влияние условий эксплуатации на свойства резин.  Техническая керамика.  Стекла.  Наноструктурированные материалы.  Стали и сплавы с особыми физическими свойствами  Магнитные стали и сплавы.  Магнито-твердые и магнито-мягкие стали и сплавы.</p>		
--	--	--

Парамагнитные стали. Металлические стекла. Стали и сплавы с высоким электрическим сопротивлением для нагревательных приборов. Окалиностойкие сплавы на железной основе. Сплавы на никелевой основе Аллотропия металлов. Магнитные превращения. Термодинамические основы фазовых превращений. Плавление и кристаллизация металлов. Образование дендритов и строение слитка. Электрошлаковый переплав. Методы повышения чистоты сталей. Прямое восстановление железа из руд. Производство меди, алюминия и титана. Порошковая металлургия. Связь между диаграммами состояния и свойствами по Н.С. Курнакову. Понятие о методах исследования строения и свойств сплавов. Диаграмма состояния железо – графит (стабильное равновесие). Автоматные стали. Углеродистые инструментальные стали. Специальные чугуны. Обработка металлов резанием Физико-химические и механические основы процесса резания. Геометрические параметры режущих инструментов. Свойства инструментальных материалов. Обработка заготовок на станках токарной группы. Определение параметров оптимального режима резания.		
<b>Всего:</b>	<b>96</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1) ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2) репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3) продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия:

<p>Кабинет материаловедения №33, Белгородская область, Белгородский район, п. Майский, ул. Вавилова, 10</p>	<p>Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, экран, проектор, колонки. Комплект оборудования для пробоподготовки фирмы Struetrs, Дания (настольный отрезной станок Labotom-5, автоматический пресс для горячей запрессовки образцов CitoPress-5, шлифовально-полировальный станок LaboPol-30). Твердомеры Роквелла и Бринелля, портативный динамический твердомер ТКМ 359, автоматический микротвердомер DuraScan20 (Emco test, Австрия), образцы черных и цветных металлов, образцы макро и микрошлифов черных и цветных сплавов, микроскопы МПБ-2, металлографический инвертированный микроскоп МЕТМАМ ЛВ-34, инвертированный металлографический микроскоп GX53 F (OLYMPUS, Япония), спектрометр на базе технологии лазерно-искровой эмиссионной спектрометрии Q2 ION (Bruker, Германия), муфельные печи, закалочные баки, образцы микрошлифов после ТО и ХТО, модельный комплект для изготовления песчаной формы, набор металлорежущих инструментов, полный комплект наглядных пособий по разделам дисциплины, стенд диаграммы состояния «железо-цементит», макеты: сварных соединений и швов, ацетиленовых генераторов и оборудования для газовой сварки, источники тока для электросварки.</p>
<p>Учебно-производственные мастерские, Белгородская область, Белгородский район, п. Майский, ул. Кирова, 20а</p>	<p>Специализированная мебель, телевизор, верстаки, тиски, плакаты, сверлильный станок, заточной станок, ключи торцовые, сверла, напильники, молотки, ножницы по металлу, киянки, ключи рожковые, доска для чертежей, плоскошлифовальный станок, станок зубострогальный, фрезерный станок, сверлильный станок, токарный станок, плашки, сверла, метчики, доска для чертежей, заточной станок, пресс автоматический, трансформатор сварочный, молот кузнечный, сварочный инвертор, мультиплазма, тиски</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы (библиотека, читальный зал с выходом в Интернет), Белгородская область, Белгородский район, п. Майский, ул. Студенческая, 1</p>	<p>Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 МГц\256 Мб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.); Foxconn G31MVP/G31MXP\DualCore Intel Pentium E2200\1 Гб DDR2-800 DDR2 SDRAM\MAXTOR STM3160215A (160 Гб, 7200 RPM, Ultra-ATA/100)\Optiarc DVD RW AD-7243S\Intel GMA 3100 монитор: acer v193w [19"], клави-</p>

	атура, мышь.) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудио-видео кабель HDMI
--	--

В качестве программного обеспечения, необходимого для доступа к электронным ресурсам используются программы:

1. Office 2016 Russian OLP NL AcademicEdition – офисный пакет приложений;
2. ПО Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса;
3. Mozilla Firefox;
4. 7-Zip;
5. МойОфис Образование free
6. Система автоматизации библиотек «Ирбис 64».

### **3.2 Информационное обеспечение обучения.**

**Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

#### ***Основные источники:***

1. Материаловедение: Учебное пособие / В.А. Стуканов. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 368 с.
2. Батиенков В. Т. Материаловедение: Учебник / В. Т. Батиенков, Г. Г. Сеферов, А. Л. Фоменко, Г. Г. Сеферов; Под ред. В. Т. Батиенкова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 151 с.: 60x90 1/16. - (Среднее профессиональное образование). Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=340167>
3. Шарая О. А. Материаловедение: учебное пособие по направлениям подготовки 35. 03. 07 - Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (бакалавр) и 21.03.02 - Землеустройство и кадастры (бакалавр), / О.А. Шарая, А.Г. Минасян. - Белгород: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2017. - 101 с. Режим доступа: [http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_plus/cgiirbis\\_64\\_ft.exe](http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe)

#### ***Дополнительные источники:***

1. Шарая О. А. Материаловедение в хранении и переработке сельскохозяйственной продукции: практикум по направлению подготовки 35. 03. 07 - Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, / О.А. Шарая, А.Г. Минасян. - Белгород: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2020. - 65 с.
2. Шарая О.А. Материаловедение. Рабочая тетрадь/ учебно-методическое пособие по выполнению практических работ для студентов специальности

35.02.06 – Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (СПО) / О.А. Шарая, И.Ш. Бережная.- Белгород: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2020. - 76 с.

3. Материаловедение: Учебное пособие / В.А. Стуканов. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 368 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=430337>

### Информационные ресурсы

1. Российское образование. Федеральный портал. Режим доступа: <http://www.edu.ru>.
2. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека. Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru>.
3. Российская государственная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru>.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Контроль и оценка** результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p><b>умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;</li> <li>- подбирать материалы по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ;</li> <li>- выбирать и расшифровывать марки конструкционных материалов;</li> <li>- определять твердость металлов;</li> <li>- определять режимы отжига, закалки и отпуска стали;</li> <li>- подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием и др.) для изготовления различных деталей.</li> </ul>	<p>Деловая игра, ролевая игра, кейс-задачи, тестирование, зачёт</p>
<p><b>знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные виды конструкционных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов;</li> <li>– классификацию, свойства, маркировку и область применения конструкционных материалов, принципы их выбора для применения в производстве;</li> <li>– основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства;</li> <li>– особенности строения металлов и их сплавов, закономерности процессов кристаллизации и структурообразования;</li> </ul>	<p>Деловая игра, ролевая игра, кейс-задачи, тестирование, зачёт</p>

<ul style="list-style-type: none"><li>–виды обработки металлов и сплавов;</li><li>–сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием;</li><li>–основы термообработки металлов;</li><li>–способы защиты металлов от коррозии;</li><li>–требования к качеству обработки деталей;</li><li>–виды износа деталей и узлов;</li><li>–особенности строения, назначения и свойства различных групп неметаллических материалов;</li><li>–характеристики топливных, смазочных, абразивных материалов и специальных жидкостей;</li><li>–классификацию и марки масел;</li><li>–эксплуатационные свойства различных видов топлива;</li><li>–правила хранения топлива, смазочных материалов и специальных жидкостей;</li><li>–классификацию и способы получения композиционных материалов;</li></ul>	
---	--