

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Алейник Станислав Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 05.07.2021 11:36:11
Уникальный программный ключ:
5258223550ea9fbeb23726a1609b644b53b698babb255891f268f915a1351fae

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Я.ГОРИНА»

Факультет среднего профессионального образования

«Утверждаю»

Декан факультета среднего
профессионального образования



Г.В.Бражник

« 20 » мая 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Материаловедение**

Специальность

35.02.08 – Электрификация и автоматизация сельского хозяйства
(базовый уровень)

п. Майский, 2021

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 35.02.08 – Электрификация и автоматизация сельского хозяйства, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 457 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.

Составитель: доцент кафедры технической механики и конструирования машин к.т.н. доцент Шарая О.А.

Рассмотрена на заседании кафедры технической механики и конструирования машин «31» марта 2021г., протокол № 8-20/21

Зав. кафедрой _____ Пастухов А.Г.
(подпись)

Согласована с кафедрой электрооборудования и электротехнологий в АПК «07» апреля 2021 г., протокол № 9

Зав. кафедрой _____ Вендин С.В.

Одобрена методической комиссией инженерного факультета «29» апреля 2021 г., протокол № 5-1-20/21

Председатель методической комиссии _____ доц. Слободюк А.П.

Руководитель ППСЗ _____ Килин С.В.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ учебной дисциплины Материаловедение

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 35.02.08 – Электрификация и автоматизация сельского хозяйства.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в профессиональной подготовке и переподготовке работников в области технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта при наличии среднего (полного) общего образования и дополнительном обучении рабочим профессиям по специальностям: 19814 – Электромонтажник по электрическим машинам, 19850 – Электромонтер по обслуживанию электроустановок, 19855 – Электромонтер по ремонту воздушных линий электропередач (35.02.08). Опыт работы не требуется.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Дисциплина Материаловедение относится к группе общепрофессиональных дисциплин профессионального цикла.

1.3 Цели и задачи дисциплины - требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен уметь:**

- распознавать и классифицировать конструкционные, электротехнические 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 учебной дисциплины обучающийся **должен знать:**

- основные виды конструкционных, электротехнических 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, назначение и свойства различных групп

неметаллических материалов;

- свойства смазочных и абразивных материалов;
- классификацию и способы получения композиционных материалов.

Формируемые компетенции:

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

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

ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

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

ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.

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

ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Выполнять монтаж электрооборудования и автоматических систем управления.

ПК 1.2. Выполнять монтаж и эксплуатацию осветительных и электронагревательных установок.

ПК 1.3. Поддерживать режимы работы и заданные параметры электрифицированных и автоматических систем управления технологическими процессами.

ПК 2.1. Выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий.

ПК 2.2. Выполнять монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций.

ПК 2.3. Обеспечивать электробезопасность.

ПК 3.1. Осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

ПК 3.2. Диагностировать неисправности и осуществлять текущий и капитальный ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

ПК 3.3. Осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

ПК 3.4. Участвовать в проведении испытаний электрооборудования сельхозпроизводства.

ПК 4.1. Участвовать в планировании основных показателей в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

ПК 4.2. Планировать исполнение работ исполнителями.

ПК 4.3. Организовывать работу трудового коллектива.

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

1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение примерной программы учебной дисциплины:

- максимальная учебная нагрузка обучающегося 72 часа, в том числе:
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 48 часов;
- самостоятельной работы обучающегося 24 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)	72
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	48
в том числе:	
лекции	16
практические занятия	32
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	24
консультации	-
<i>Итоговая аттестация зачет</i>	

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
Раздел 1 Строение и свойства материалов			26	
Тема 1.1 Строение и свойства металлов и сплавов	Содержание			
	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	1	1
	Практические занятия:			
	1.	Макроструктурный анализ металлов и сплавов.	6	2
	2.	Изучение изменений механических свойств и структуры металлов при пластической деформации		
	3.	Измерение твердости металлов.		
	Содержание			
Тема 1.2 Производство черных и цветных металлов	1.	Получение чугуна в доменной печи. Получение стали. Раскисление и способы получения стали. Получение стали в кислородном конверторе, мартеновской печи и электродуговой печи.	1	2
	Содержание			
Тема 1.3 Основы теории сплавов	1.	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.	2	2
	Содержание			
Тема 1.4 Сплавы на основе железа	1.	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.	2	2
	Практические занятия:			

	1.	Изучение структуры и свойств углеродистых сталей	6	2
	2.	Изучение структуры и свойств чугуна.		
Самостоятельная работа при изучении раздела Строение и свойства материалов				
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы. Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций, оформление практических работ, подготовка к их защите.			8	
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:				
1. Аллотропия металлов.				
2. Магнитные превращения.				
3. Термодинамические основы фазовых превращений.				
4. Плавление и кристаллизация металлов.				
5. Образование дендритов и строение слитка.				
6. Электрошлаковый переплав. Методы повышения чистоты сталей.				
7. Прямое восстановление железа из руд.				
8. Производство меди, алюминия и титана.				
9. Порошковая металлургия.				
10. Связь между диаграммами состояния и свойствами по Н.С. Курнакову.				
11. Понятие о методах исследования строения и свойств сплавов.				
12. Диаграмма состояния железо – графит (стабильное равновесие).				
13. Автоматные стали.				
14. Углеродистые инструментальные стали.				
15. Специальные чугуны.				
Раздел 2				
Конструкционные материалы.			28	
Термическая обработка				
Тема 2.1 Легированные стали и сплавы с особыми свойствами	Содержание			
	1.	Легировующие элементы в сплавах железа с углеродом. Классификация и маркировка легированных сталей. Строение, свойства и применение легированных сталей. Инструментальные стали.	1	2
	Практические занятия:			
	1.	Изучение структуры и свойств легированных сталей.	6	2
	2.	Инструментальные стали.		

Тема 2.2 Цветные металлы и сплавы	Содержание			
	1.	Сплавы на основе легких металлов. Медь и ее сплавы	1	2
	Практические занятия:			
	1.	Изучение структуры и свойств цветных металлов и сплавов	2	1
Тема 2.3 Термическая обработка и поверхностное упрочнение сплавов	Содержание			
	1.	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.	2	3
	Практические занятия:			
	1.	Термическая обработка углеродистых сталей.	6	3
2.	Изучение видов химико-термической обработки сталей.			
Тема 2.4 Неметаллические материалы	Содержание			
	1.	Полимеры. Молекулярная структура и термомеханические свойства полимеров. Пластмассы. Термопластичные, полярные и термореактивные пластмассы. Резиновые материалы. Технология приготовления резиновых смесей и формообразования деталей из резины. Резины общего назначения.	1	1
Тема 2.5 Стали и сплавы с особыми физическими свойствами	Содержание			
	1.	Магнитные стали и сплавы. Магнито-твердые и магнито-мягкие стали и сплавы. Парамагнитные стали. Металлические стекла. Стали и сплавы с высоким электрическим сопротивлением для нагревательных приборов. Окалиностойкие сплавы на железной основе. Сплавы на никелевой основе.	1	2
Самостоятельная работа при изучении раздела Конструкционные материалы. Термическая обработка. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы. Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций, оформление практических работ, подготовка к их защите.			8	
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: 1. Износостойкая высокомарганцевая аустенитная сталь. 2. Коррозионностойкие (нержавеющие) стали и сплавы. 3 Порошковые сплавы. 4. Маркировка легированных сталей по международным стандартам. 5. Жаропрочные и жаростойкие никелевые сплавы. 6. Тугоплавкие металлы и сплавы на их основе. 7. Термическое и деформационное старение углеродистой стали.				

8. Особенности термической обработки легированных сталей.			
9. Поверхностная закалка стали. Лазерная термическая обработка.			
10. Лазерная химико-термическая обработка.			
11. Термическая обработка чугуна.			
12. Дефекты, возникающие при термической обработки.			
13. Композиционные материалы на неметаллической основе.			
14. Древесные материалы.			
15. Графитоуглеродные материалы.			
16. Состав, строение и свойства полимеров.			
17. Газонаполнительные пластмассы.			
18. Пластмассы с порошковыми наполнителями.			
19. Влияние условий эксплуатации на свойства резин.			
20. Техническая керамика.			
21. Стекла.			
22. Наноструктурированные материалы.			
Раздел 3 Технология конструкционных материалов		18	
Тема 3.1 Литейное производство	Содержание		
	1. Получение жидкого металла и отливок. Разработка технологии изготовления отливки. Литейный модельный комплект. Формовочный инструмент. Формовочные и стержневые смеси. Технология изготовления литейных форм и стержней.	1	1
	Практические занятия:		
	1. Изготовление отливок в песчано-глинистых формах.	2	2
Тема 3.2 Обработка металлов давлением	Содержание		
	1. Теоретические основы обработки металлов давлением. Способы обработки металлов давлением: прокатка, волочение, прессование, свободная ковка, объемная и листовая штамповка.	1	2
Тема 3.3 Сварочное производство	Содержание		
	1. Теоретические основы сварки. Электродуговая сварка. Газовая сварка.	1	2
	Практические занятия:		
	1. Ручная электродуговая сварка	2	2

Тема 3.4 Обработка металлов резанием	Содержание			
	1.	Физико-химические и механические основы процесса резания. Геометрические параметры режущих инструментов. Свойства инструментальных материалов. Определение параметров оптимального режима резания.	1	2
	Практические занятия:			
	1.	Обработка заготовок на станках токарной группы.	2	2
Самостоятельная работа при изучении раздела Технология конструкционных материалов Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы. Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций, оформление практических работ, подготовка к их защите.			8	
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: 1. Специальные способы литья. 2. Литье в кокиль. 3. Центробежное литье. 4. Литье под давлением. 5. Литье по выплавляемым моделям. 6. Литье в оболочковые формы. 7. Технологические особенностиковки и штамповки цветных высоколегированных и труднодеформируемых металлов и сплавов. 8. Контактная сварка. 9. Сварка чугуна. 10. Сварка цветных металлов и их сплавов. 11. Специальные способы сварки. 12. Металлорежущие станки и работы, выполняемые на них.				
Всего:			72	

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 учебного кабинета №33 «Материаловедение».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «Материаловедение»;
- объемные модели металлической кристаллической решетки;
- образцы металлов (стали, чугуна, цветных металлов и сплавов);
- образцы неметаллических материалов;
- твердомеры Роквелла, Бринелля, портативного ТКМ-354;
- муфельные печи;
- металлографический микроскоп МЕТАМ ЛВ-34.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 40.

Оборудование:

Специализированная мебель, мультимедийный проектор, экран проектора, системный блок, аудиосистема, доска настенная, кафедра

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно.

MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно.

Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №42 от 06.12.2019) - 522 лицензия. Срок действия лицензии по 01.01.2021

Помещение для самостоятельной работы

Библиотека, читальный зал с выходом в сеть Интернет. Оборудование

Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz\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"], клавиатура, 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

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицензии – бессрочно. MS Office Std 2010 RUSOPLNL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №42 от 06.12.2019) - 522 лицензия. Срок действия лицензии по 01.01.2021. Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса).

Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. Консультант Плюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно. RHVoice-v0.4-a2 синтезатор речи Программа Balabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов. Программа экранного доступа NDVA

3.2 Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий

Основные источники:

1. Материаловедение : учебник / А.А. Черепашин. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование).
<http://znanium.com/bookread2.php?book=795706>
2. Материаловедение: Учебное пособие / В.А. Стуканов. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2018. - 368 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=929593>

Дополнительные источники:

1. Шарая, О. А. Материаловедение : практикум по дисциплине для студентов специальностей: 23.02.03 - Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта, 35.02.06 - Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, 35.02.07 - Механизация сельского хозяйства, 35.02.08 - Электрификация и автоматизация сельского хозяйства (СПО) / О. А. Шарая ; Белгородский ГАУ. - Майский : Белгородский ГАУ, 2015. - 61 с. Режим доступа: http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOKS_READER&P21DBN=BOOKS&Z21ID=152410355538192517&Image_file_name=Akt%5F520%5CSharayaO%2EA%2E%5FMaterialovedenie%2EPraktikum%2Epdf&mfn=49058&FT_REQUEST=&CODE=61&PAGE=1

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: <https://www.rsl.ru>

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:	
распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам	Тестирование
подбирать материалы по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ	Решение ситуационных задач
выбирать и расшифровывать марки конструкционных материалов	Тестирование
определять твердость металлов	Практическое задание
определять режимы отжига, закалки и отпуска стали	Практическое задание

подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием и др.) для изготовления различных деталей	Решение ситуационных задач
Знания:	
основные виды конструкционных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов	Тестирование
классификацию, свойства, маркировку и область применения конструкционных материалов, принципы их выбора для применения в производстве	Тестирование. Практическое задание. Деловая игра
основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства	Практическое задание
особенности строения металлов и их сплавов, закономерности процессов кристаллизации и структурообразования	Тестирование
виды обработки металлов и сплавов	Тестирование
сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием	Тестирование
основы термообработки металлов	Практическое задание. Деловая игра
способы защиты металлов от коррозии	Практическое задание
требования к качеству обработки деталей	Практическое задание
виды износа деталей и узлов	Практическое задание
особенности строения, назначение и свойства различных групп неметаллических материалов	Тестирование
классификацию и способы получения композиционных материалов	Тестирование