

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Малахова Светлана Дмитриевна  
Должность: директор филиала  
Дата подписания: 24.07.2024 18:22:45  
Уникальный программный ключ:  
cba47a2f4b9180af2546ef5354c4938c4a04714

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Калужский филиал

Факультет Агротехнологий, инженерии и землеустройства

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. зам. директора по учебной работе



Т.Н. Пимкина

29 июля 2024 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### ОПЦ.06 Материаловедение

специальность 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной  
техники и оборудования

Вид подготовки: базовая, на базе основного общего образования

Форма обучения - Очная

Калуга 2024 г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО), утвержденным приказом Министерством просвещения России от 14 апреля 2022 г. № 235 по специальности среднего профессионального образования 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования.

Программа обсуждена на заседании кафедры «Технологий и механизации сельскохозяйственного производства»

Протокол № 6 от 21.03.2024 г.

Заведующий кафедрой  Ф.Л. Чубаров

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии  Ф.Л. Чубаров

Протокол № 1 от 21.03.2024 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1.ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»</b>              | <b>5</b>  |
| <b>2.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»</b>                 | <b>8</b>  |
| <b>3.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»</b>                     | <b>16</b> |
| <b>4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»</b> | <b>19</b> |

# **1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»**

## **1.1 Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины «Материаловедение» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована при подготовке техника-механика.

## **1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

Учебная дисциплина «Материаловедение» входит в профессиональный цикл, изучается на 2 курсе в 4 семестре.

## **1.3 Цель, задачи учебной дисциплины и требования к результатам ее освоения:**

**Цель учебной дисциплины «Материаловедение»** - научить студентов обоснованно выбирать материалы, форму изделия с учетом требования технологичности и высокого эксплуатационного качества, а также методов упрочнения деталей для наиболее эффективного использования в технике.

### **Задачи дисциплины:**

- изучение сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации;
- изучение зависимости между составом, строением и свойствами материалов, теории и практики упрочнения материалов;
- изучение основных групп металлических и неметаллических материалов, области применения, поведения материалов при эксплуатации;
- изучение принципов устройства типового оборудования, инструментов и приспособлений для получения материалов, заготовок, деталей и узлов, а также технико-экономических и экологических характеристик технологических процессов и оборудования.

В результате освоения учебной дисциплины «Материаловедение» обучающийся должен **знать:**

- строение и свойства машиностроительных материалов;
- методы оценки свойств машиностроительных материалов;
- области применения материалов;
- классификацию и маркировку основных материалов, применяемых для изготовления деталей сельскохозяйственной техники и ремонта;
- методы защиты от коррозии сельскохозяйственной техники и ее деталей;
- способы обработки материалов;

- инструменты и станки для обработки металлов резанием, методику расчета режимов резания;
- инструменты для слесарных работ.

В результате освоения учебной дисциплины «Материаловедение» обучающийся должен **уметь:**

- выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения при производстве, ремонте и модернизации сельскохозяйственной техники;
- выбирать способы соединения материалов и деталей;
- назначать способы и режимы упрочения деталей и способы их восстановления при ремонте сельскохозяйственной техники исходя из их эксплуатационного назначения;
- обрабатывать детали из основных материалов;
- проводить расчеты режимов резания.

#### **1.4 Компетенции, формируемые у студентов в результате освоения учебной дисциплины.**

При изучении учебной дисциплины «Материаловедение» у студентов формируются следующие **компетенции:**

| <b>Код</b> | <b>Наименование результата обучения</b>   |
|------------|---|
| ОК 01.     | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекст   |
| ОК 02.     | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности  |
| ОК 03.     | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях  |
| ОК 04.     | Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде  |
| ОК 05.     | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста   |
| ОК 06.     | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения |
| ОК 07.     | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях   |
| ОК 09.     | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках   |

|         |   |
|---------|---|
| ПК 1.3. | Выполнять настройку и регулировку почвообрабатывающих, посевных, посадочных и уборочных машин, а также машин для внесения удобрений, средств защиты растений и ухода за сельскохозяйственными культурами. |
| ПК 1.6. | Выполнять оперативное планирование работ по подготовке и эксплуатации сельскохозяйственной технике.   |
| ПК 2.3. | Определять способы ремонта (способы устранения неисправности) сельскохозяйственной техники в соответствии с ее техническим состоянием и ресурсы, необходимые для проведения ремонта                       |
| ПК 2.4. | Выполнять восстановление работоспособности или замену детали (узла) сельскохозяйственной техники  |
| ПК 2.8. | Осуществлять материально-техническое обеспечение технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники в организации   |

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

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

*35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования*

| <b>Вид учебной работы</b>                                  | <b>Объем часов</b> |
|--|--------------------|
| <b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>               | <i>108</i>         |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>    | <i>80</i>          |
| в том числе:   |                    |
| Теоретические занятия                                      | <i>40</i>          |
| практические занятия                                       | <i>40</i>          |
| контрольные работы   | -                  |
| Курсовая работа (проект)                                   | -                  |
| ПАТТ   | <i>18</i>          |
| Консультация   | <i>2</i>           |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося,</b>                | <i>8</i>           |
| <b>Промежуточная аттестация в форме:</b><br><i>Экзамен</i> | <i>4 семестр</i>   |

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

### 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования

| Наименование разделов и тем  | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)  | Объем часов | В форме практич. подготовки, часов | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы |
|--|--|-------------|------------------------------------|---|
| 1  | 2  | 3           |                                    | 4   |
| Тема 1. Основные виды, свойства и области применения конструкционных металлических и неметаллических материалов. | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>4</b>    |                                    | ОК01- ОК07, ОК09.<br>ПК 1.3, ПК 1.6<br>ПК 2.3,<br>ПК2.4, ПК 2.8       |
|  | 1. Конструкционные материалы. Основные требования, предъявляемые к конструкционным материалам.<br>2. Основные виды конструкционных материалов.<br>3. Области применения металлических конструкционных материалов различных видов.<br>4. Области применения неметаллических конструкционных материалов. |             |                                    |   |
|  | <b>Практическое занятие</b>  |             | <b>4</b>                           |   |
| Тема 2. Классификация, свойства, маркировка и область применения конструкционных материалов.                     | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>4</b>    |                                    | ОК01- ОК07, ОК09.<br>ПК 1.3, ПК 1.6<br>ПК 2.3,<br>ПК2.4, ПК 2.8       |

|  |  |          |          |   |
|--|--|----------|----------|---|
|  | 1. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства конструкционных материалов.<br>2. Легирующие элементы в стали.<br>3. Классификация сталей.<br>4. Чугуны.<br>5. Виды чугунов. |          |          |   |
|  | <b>Практическое занятие</b>  | <b>4</b> | <b>4</b> |   |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  | <b>-</b> |          |   |
| Тема 3. Основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства. | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>4</b> |          | ОК01- ОК07, ОК09.<br>ПК 1.3, ПК 1.6<br>ПК 2.3,<br>ПК2.4, ПК 2.8 |
|  | 1. Металлы и сплавы<br>2. Назначение металлов и сплавов.<br>3. Свойства металлов и их сплавов.   |          |          |   |
|  | <b>Практическое занятие</b>  | <b>4</b> | <b>4</b> |   |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  | <b>2</b> |          |   |
| Тема 4. Особенности  | <b>Содержание учебного материала</b>   |          |          |   |



|  |  |          |          |   |
|--|--|----------|----------|---|
| строения металлов и их сплавов, закономерности процессов кристаллизации и структурообразования.    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особенности строения металлов и их сплавов.</li> <li>2. Классификация и свойства чёрных металлов и сплавов.</li> <li>3. Классификация и свойства цветных металлов и сплавов.</li> <li>4. Основные положения теории сплавов: фазовый состав сплавов, твёрдые растворы, химические соединения, диаграммы состояния.</li> <li>5. Диаграмма состояния Fe-C.</li> <li>6. Компоненты диаграммы Fe-C.</li> <li>7. Фазы диаграммы Fe-C.</li> <li>8. Структурные составляющие диаграммы Fe-C.</li> </ol>  | <b>4</b> |          | ОК01- ОК07,ОК09.<br>ПК 1.3, ПК 1.6<br>ПК 2.3,<br>ПК2.4,ПК 2.8 |
|  | <b>Практические занятия</b>  | <b>4</b> | <b>4</b> |   |
| Тема 5. Сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием. | <b>Содержание учебного материала</b>   |          |          | ОК01- ОК07,ОК09.<br>ПК 1.3, ПК 1.6<br>ПК 2.3,<br>ПК2.4,ПК 2.8 |
|  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные сведения о литейном производстве.</li> <li>2. Классификация способов получения литых заготовок.</li> <li>3. Литьё в разовые песчаные формы.</li> <li>4. Причины возникновения деформации при литье.</li> <li>5. Дефекты отливок.</li> <li>6. Линейная усадка.</li> <li>7. Классификация основных видов и способов электрической сварки плавлением.</li> <li>8. Классификация электрической дуговой сварки..</li> <li>9. Сущность основных способов электрической сварки плавлением.</li> <li>10. Обработка металлов давлением (прокатка, прес-</li> </ol> | <b>4</b> |          |   |

|   |   |          |          |   |
|---|---|----------|----------|---|
|   | сование, волочение, ковка, объёмная штамповка, листовая штамповка).<br>11. Объёмная штамповка.<br>12. Основные характеристики процесса резания.<br>13. Методы механической обработки заготовок.   |          |          |   |
|   | <b>Практические занятия</b>   | <b>4</b> | <b>4</b> |   |
|   | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>   | <b>4</b> |          |   |
| Тема 6. Основы термообработки металлов          | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>4</b> |          | ОК01- ОК07, ОК09.<br>ПК 1.3, ПК 1.6<br>ПК 2.3,<br>ПК2.4, ПК 2.8 |
|   | 1. Понятие термической обработки.<br>2. Отжиг I рода.<br>3. Отжиг II рода и нормализация.<br>4. Закалка и отпуск.<br>5. Химико-термическая обработка.<br>6. Виды химико-термической обработки.  |          |          |   |
|   | <b>Практические занятия</b>   | <b>4</b> | <b>4</b> |   |
|   | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>   |          |          |   |
|   | <b>Рубежная контрольная точка по темам 1-6</b>  |          |          |   |
| Тема 7. Требования к качеству обработки деталей | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>2</b> |          | ОК01- ОК07, ОК09.<br>ПК 1.3, ПК 1.6<br>ПК 2.3,<br>ПК2.4, ПК 2.8 |
|   | 1. Способы защиты от коррозии.<br>1. Понятие о качестве обработанной поверхности.<br>2. Параметры шероховатости обработанной поверхности.<br>3. Влияние способов обработки и режимов резания на шероховатость и физико-механические свойства поверхностного слоя. |          |          |   |
|   | <b>Практические занятия</b>   | <b>4</b> | <b>4</b> |   |

|   |   |          |          |   |
|---|---|----------|----------|---|
|   | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>   | <b>2</b> |          |   |
| Тема 8. Виды износа деталей и узлов.  | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>2</b> |          | ОК01- ОК07,ОК09.<br>ПК 1.3, ПК 1.6<br>ПК 2.3,<br>ПК2.4,ПК 2.8 |
|   | 1. Понятие износа.<br>2. Механизмы изнашивания инструмента.<br>3. Износ режущего инструмента.   |          |          |   |
|   | <b>Практические занятия</b>   | <b>4</b> | <b>4</b> |   |
| Тема 9. Особенности строения, назначения и свойства различных групп неметаллических материалов. | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>2</b> |          | ОК01- ОК07,ОК09.<br>ПК 1.3, ПК 1.6<br>ПК 2.3,<br>ПК2.4,ПК 2.8 |
|   | 1. Понятие неметаллических материалов.<br>2. Полимеры.<br>3. Способы образования полимеров.<br>4. Строение макромолекул.  |          |          |   |
|   | <b>Практические занятия</b>   | <b>2</b> | <b>2</b> |   |
| Тема 10. Характеристики топливных, смазочных, абразивных материалов и специальных жидкостей.    | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>2</b> |          | ОК01- ОК07,ОК09.<br>ПК 1.3, ПК 1.6<br>ПК 2.3,<br>ПК2.4,ПК 2.8 |
|   | 1. Виды топлива и их особенности.<br>2. Состав твёрдого, жидкого и газообразного топлива.<br>3. Понятие смазочных материалов.<br>4. Классификация смазочных материалов.<br>5. Влияние смазочных масел на износ деталей.<br>6. Виды абразивных материалов. |          |          |   |
|   | <b>Практические занятия</b>   | <b>2</b> | <b>2</b> |   |
| Тема 11. Классифика-  | <b>Содержание учебного материала</b>  |          |          | ОК01- ОК  |

|   |  |          |          |   |
|---|--|----------|----------|---|
| ция и марка масел.  | 1. Функции масел.<br>2. Назначение и состав масел.<br>3. Различные присадки для масел.   | <b>2</b> |          | 07,ОК09.<br>ПК 1.3, ПК 1.6<br>ПК 2.3,<br>ПК2.4,ПК 2.8             |
|   | <b>Практические занятия</b>  | <b>2</b> | <b>2</b> |   |
| Тема 12. Эксплуатационные свойства различных видов топлива.   | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>2</b> |          | ОК01- ОК<br>07,ОК09.<br>ПК 1.3, ПК 1.6<br>ПК 2.3,<br>ПК2.4,ПК 2.8 |
|   | 1. Требования к качеству топлива.<br>2. Высшая и низшая теплота сгорания топлива.<br>3. Условное топливо.<br>4. Температура горения топлива.<br>5. Теплотехническая оценка топлива.<br>6. Минеральные примеси топлива. |          |          |   |
| Тема 13. Правила хранения топлива, смазочных материалов и специальных жидкостей.  | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>2</b> |          | ОК01- ОК<br>07,ОК09.<br>ПК 1.3, ПК 1.6<br>ПК 2.3,<br>ПК2.4,ПК 2.8 |
|   | 1. Хранение в резервуарах.<br>2. Хранение пластичных смазок.<br>3. Приёмка и работа со смазочными материалами.<br>4. Штабелирование бочек.<br>5. Перемещение бочек.<br>6. Меры противопожарной безопасности.           |          |          |   |
| Тема 14. Классификация и способы получения композиционных материалов.<br>Экономические проблемы использования материалов. | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>2</b> |          | ОК01- ОК<br>07,ОК09.<br>ПК 1.3, ПК 1.6<br>ПК 2.3,<br>ПК2.4,ПК 2.8 |
|   | 1. Понятие композиционных материалов.<br>2. Компоненты композиционных материалов.<br>3. Типы композиционных материалов.<br>4. Материалы порошковой металлургии.  |          |          |   |
|   | <b>Практические занятия</b>  | <b>2</b> | <b>2</b> |   |

|                               |   |           |  |  |
|-------------------------------|---|-----------|--|--|
|                               |   |           |  |  |
|                               | <b>Рубежная контрольная точка по темам 7-14</b> |           |  |  |
| <b>Самостоятельная работа</b> |   | <b>8</b>  |  |  |
| <b>Консультации</b>           |   | <b>2</b>  |  |  |
| <b>Всего:</b>                 |   | <b>88</b> |  |  |

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Материаловедение»

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

| № п/п | Наименование учебных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Оснащенность учебных помещений и помещений для самостоятельной работы   |
|-------|---|---|
| 1.    | Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов (в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, дисциплинарную, междисциплинарную, модульную и практическую подготовку обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. | Учебные столы (22 шт.); стулья (82 шт.); рабочее место преподавателя, доска настенная 3-х элементная; экран DRAPER LUMA2 11 NTSC MW WhiteCase 12" TBD Black , мультимедийное оборудование (проектор Acer X1226H, ноутбук Lenovo G580) с выходом в Интернет  |
| 2.    | Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов (в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, дисциплинарную, междисциплинарную, модульную и практическую подготовку обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. | Учебные столы (10 шт.), стулья (30 шт.), рабочее место преподавателя; доска учебная; Экран на штативе ScreenMediaApollo-T формат 200-200 MW SCM-T-AT200, мультимедийное оборудование (проектор Acer P1276, Ноутбук:Lenovo G580) с выходом в Интернет;Стенд ""Кривошипно-шатунный механизм, Стенд ""Передняя подвеска, рулевое управление"", Стенд ""Система зажигания (контактная)"", Стенд ""Система охлаждения"", Стенд ""Система питания"", Стенд ""Система смазки"", Стенд ""Система электрооборудования"", Стенд ""Тормозная система "" Двигатель ВА3-2101-07 с навесным оборудованием в сборе со сцеплением и коробкой передач (агрегат в разрезе), Динамометр пружинный 0-500кг, Задний мост 2101-07 в сборе с тормозными механизмами (агрегат в разрезе), Колесо в сборе на подставке.<br>Используемое программное обеспечение: MicrosoftOfficeProfessionalPlus 2007, GoogleChrome, Система КонсультантПлюс." |

|    |  |   |
|----|--|---|
| 3. | Учебная аудитория для самостоятельной работы обучающихся | <p>Перечень оборудования: компьютерные столы (15 шт.); стулья (15 шт.); рабочее место преподавателя; рабочая станция (моноблок) Acer Veriton Z4640G (15 шт.) подключенные к сети Интернет и обеспеченные доступом к ЭБС.</p> <p>Используемое программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus 2007 (Microsoft Open License №42906552 от 23.10.2007, Microsoft Open License №43061896 от 22.11.2007, Microsoft Open License №46223838 от 04.12.2009); Microsoft Office Standard 2007 (Microsoft Open License №43061896 от 22.11.2007, Microsoft Open License №46223838 от 04.12.2009); Microsoft Office (Microsoft Open Value №V6803162 от 15.06.2020 / Лицензионный договор №77-089/1013/20 о передаче прав на использование программ от 05.06.2020); Google Chrome (Freeware); Система КонсультантПлюс (Договор об информационной поддержке №1202/2019, №1503/2019 от 01.10.2019)</p> |
|----|--|---|

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

#### **Перечень основной, дополнительной литературы и Интернет-ресурсов**

##### **Основная литература:**

1. Сапунов, С. В. Материаловедение : учебное пособие для спо / С. В. Сапунов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-507-44886-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/248963> (дата обращения: 11.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

##### **Дополнительная литература:**

1. Земсков, Ю. П. Материаловедение : учебное пособие для спо / Ю. П. Земсков, Е. В. Асмолова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 228 с. — ISBN 978-5-507-44226-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/217394> (дата обращения: 11.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Поленов, Ю. В. Наноматериалы и нанотехнологии : учебник для спо / . — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 180 с. — ISBN 978-5-8114-8837-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/182129> (дата обращения: 11.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Куликов, Ю. А. Сопротивление материалов : учебное пособие для спо / Ю. А. Куликов. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-5889-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148032> (дата обращения: 11.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Степин, П. А. Сопротивление материалов : учебное пособие для спо / П. А. Степин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-6768-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152479> (дата обращения: 11.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Котляров, А. А. Теоретическая механика и сопротивление материалов: компьютерный практикум. + Электронное приложение : учебное пособие для спо / А. А. Котляров. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-7425-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/190762> (дата обращения: 11.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:**

1. Электронно-библиотечная система РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева (далее ЭБС) сайт [www.library.timacad.ru](http://www.library.timacad.ru).

2. Исследовательский центр Модификатор. Модифицирование сплавов: разработка, внедрение, технический аудит. Металловедение. Металлургия. Литейное производство: сайт.— URL: <http://www.modificator.ru>.— Текст : электронный.

3. Материаловедение. Бесплатный образовательный ресурс: сайт.— URL: <http://www.supermetalloved.narod.ru>. — Текст : электронный.

4. Диамант. Книги: сайт.— URL: <http://diamantvl.ru/books/>.— Текст : электронный.

### **3.3 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии). Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а



требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.).

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено. Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме.

При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

## **4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»**

### **4.1 Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины**

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. Основные формы текущего контроля: опрос, тестирование, написание рефератов, создание мультимедийной презентации, решение производственных задач.

Текущий контроль традиционно служит основным средством обеспечения в учебном процессе «обратной связи» между преподавателем и обучающимся, необходимой для стимулирования работы обучающихся и совершенствования методики преподавания учебных дисциплин.

Цель каждой формы контроля – зафиксировать приобретенные обучающимся в результате освоения учебной дисциплины знания, умения, способствующие формированию компетенций.

Формы устного контроля по учебной дисциплине: опрос.

Формы письменного контроля по учебной дисциплине:

Тесты – это простейшая форма контроля, направленная на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями.

Рефераты - форма письменной работы, которую рекомендуется применять при освоении учебной дисциплины. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких источников по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

| Результаты обучения   | Критерии оценки  | Методы оценки  |
|---|--|--|
| <p><b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строение и свойства машиностроительных материалов;</li> <li>- методы оценки свойств машиностроительных материалов;</li> <li>- области применения материалов;</li> <li>- классификацию и маркировку основных материалов, применяемых для изготовления деталей сельскохозяйственной техники и ремонта;</li> <li>- методы защиты от коррозии сельскохозяйственной техники и ее деталей;</li> <li>- способы обработки материалов;</li> <li>- инструменты и станки для обработки металлов резанием, методику расчета режимов резания;</li> <li>- инструменты для слесарных работ.</li> </ul> | <p>Полнота ответов, точность формулировок; более 50 % правильных ответов.</p> <p>Более 50 % правильных ответов.</p> <p>Актуальность темы, адекватность результатов поставленным целям, полнота ответов, точность формулировок, адекватность применения терминологии.</p> | <p><b>Текущий контроль при проведении:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- письменного/устного опроса;</li> <li>- тестирование;</li> <li>- оценка результатов самостоятельной работы (устного сообщения, реферата, подготовка конспекта учебного материала, составление плана ответа, оформление таблицы, подготовка к интерактивному занятию с использованием ИТ технологий, подготовка к интерактивному занятию в форме пресс-конференции, решение ситуационных задач)</li> </ul> |
| <p><b>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины</b></p>  |  |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения при производстве, ремонте и модернизации сельскохозяйственной техники;</li> <li>- выбирать способы соединения материалов и деталей;</li> <li>- назначать способы и режимы упрочения деталей и способы их восстановления при ремонте сельскохозяйственной техники исходя из их эксплуатационного назначения;</li> <li>- обрабатывать детали из основных материалов;</li> <li>- проводить расчеты режимов резания.</li> </ul> |  |  |
|---|--|--|

#### **4.2 Форма промежуточной аттестации студентов по учебной дисциплине. Методика проведения экзамена. Примерные вопросы и задания к экзамену. Критерии оценки на экзамене.**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине «Материаловедение», установленная рабочим учебным планом – экзамен.

##### **Методика проведения экзамена:**

Рубежные контрольные точки (**РКТ**) по дисциплине определены в виде теста после изучения тем 1-6 и 7-14 и обобщающего теста по дисциплине.

Если студент **не выполняет** задания в рамках рубежного контроля на «хорошо»/ «отлично», то проходит промежуточную аттестацию в традиционной форме. *Экзамен* проводится в установленное время в виде устного ответа на 1 вопрос и решения 1 производственной задачи. Во время проведения экзамена в аудитории одновременно присутствует не более 5

студентов. На подготовку к ответу дается не более 30 минут. Далее – один студент отвечает, остальные готовятся.

**Примерные вопросы и задания к экзамену (ОК01.- ОК 07. ОК-09., ПК 1.3, ПК 1.6 ПК 2.3, ПК2.4,ПК 2.8)**

1. Конструкционные материалы. Основные требования, предъявляемые к конструкционным материалам.
2. Основные виды конструкционных материалов.
3. Области применения металлических конструкционных материалов различных видов.
4. Области применения неметаллических конструкционных материалов различных видов.
5. Понятие о металловедении как науке. Металлы и сплавы.
6. Назначение металлов и сплавов.
7. Свойства металлов и их сплавов.
8. Сырьё для получения металлов. Понятие о металлургии. Способы получения металлов.
9. Сплавы. Классификация сплавов по составу и строению. Применение сплавов.
10. Особенности строения металлов и сплавов.
11. Классификация и свойства чёрных металлов и сплавов.
12. Классификация и свойства цветных металлов и сплавов.
13. Защитные материалы и покрытия. Их виды и способы нанесения.
14. Классификация и свойства композиционных материалов.
15. Свойства алюминия. Алюминиевые руды и минералы. Примеси алюминия. Сплавы на основе алюминия. Области применения алюминиевых сплавов. Виды алюминиевых сплавов.
16. Свойства меди. Медные руды и минералы. Примеси меди. Сплавы на основе меди. Области применения медных сплавов. Виды медных сплавов.
17. Значение сплавов для современного машиностроения. Фазовый состав сплавов.
18. Правило фаз Гиббса. Виды фаз в сплавах.
19. Твёрдый раствор. Твёрдые растворы замещения. Твёрдые растворы внедрения. Химические соединения.
20. Диаграмма состояния сплавов с неограниченной растворимостью.
21. Диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью.
22. Диаграмма состояния сплавов, образующих химическое соединение.
23. Сплавы железа с углеродом. Компоненты диаграммы железо-углерод. Полиморфные модификации железа.
24. Диаграмма состояния железо-углерод. Железо-углеродистые сплавы.
25. Фазы диаграммы железо-углерод.
26. Структурные составляющие диаграммы железо-углерод.

27. Маркировка сталей.
28. Литьё. Классификация способов получения литых заготовок.
29. Литьё в разовые песчаные формы.
30. Причины возникновения дефектов при литье.
31. Дефекты отливок.
32. Прокатка. Её виды.
33. Прессование. Его виды. Волочение.
34. Ковка. Её виды. Детали, получаемые ковкой.
35. Объёмная штамповка. Её виды.
36. Листовая штамповка. Классификация процессов и операций листовой штамповки.
37. Классификация основных видов и способов электрической сварки плавлением.
38. Классификация электрической дуговой сварки по степени механизации.
39. Классификация электрической дуговой сварки по роду тока.
40. Классификация электрической дуговой сварки по типу дуги.
41. Классификация электрической дуговой сварки по условиям наблюдения за процессом горения дуги.
42. Классификация электрической дуговой сварки по роду защиты зоны сварки от окружающего воздуха.
43. Термическая обработка. Её сущность.
44. Отжиг первого рода.
45. Отжиг второго рода и нормализация.
46. Закалка и отпуск.
47. Химико-термическая обработка. Её сущность.
48. Виды химико-термической обработки.
49. Типы стружек при резании металлов.
50. Процесс образования нароста при резании металлов.
51. Тепловыделение в зоне резания.
52. Схема обработки при резании металлов.
53. Режим резания.
54. Точение. Станки и инструменты, применяемые для точения. Виды работ, выполняемые методом точения.
55. Сверление. Станки и инструменты, применяемые для сверления. Виды работ, выполняемые методом сверления.
56. Фрезерование. Станки и инструменты, применяемые для фрезерования. Виды работ, выполняемые методом фрезерования.
57. Строгание (долбление). Станки и инструменты, применяемые для строгания (долбления). Виды работ, выполняемые методом строгания (долбления).
58. Протягивание. Станки и инструменты, применяемые для протягивания. Виды работ, выполняемые методом протягивания.

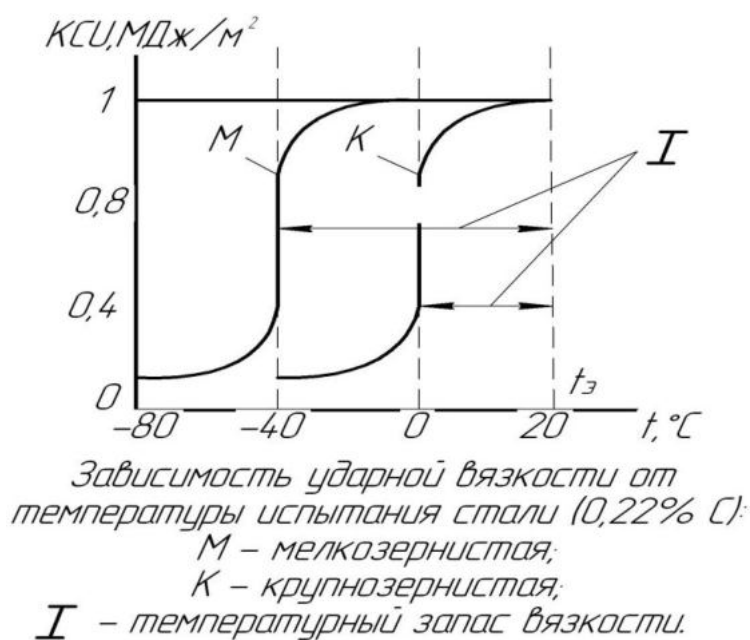
59. Шлифование. Станки и инструменты, применяемые для шлифования. Виды работ, выполняемые методом шлифования.

60. Отделочная абразивная обработка. Станки и инструменты, применяемые для отделочной абразивной обработки. Виды работ, выполняемые методом отделочной абразивной обработки.

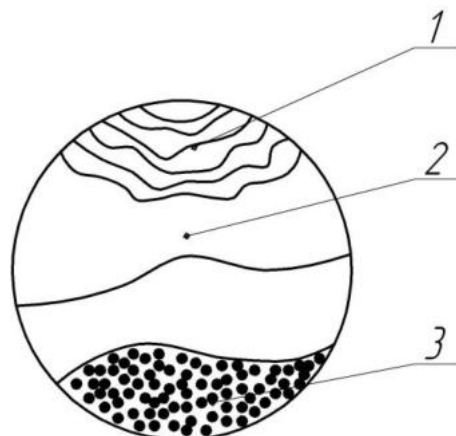
**Примерные производственные задачи (ОК01.- ОК 07. ОК-09., ПК 1.3, ПК 1.6 ПК 2.3, ПК2.4,ПК 2.8)**

1. Какой должна быть длина модели для отливки стальной фермы длиной 1,25 м, если линейная усадка стали 2%?

2. Ударная вязкость двух сталей при температуре эксплуатации, равной 20°C, одинакова. Однако переход в хрупкое состояние стали М (мелкозернистая) заканчивается при -40°C, а стали К (крупнозернистая) при 0°C. По сравнению с температурой эксплуатации  $t_э$ , запас вязкости у стали М составит X°C, а у стали К составит Y°C. Найдите X и Y. Какая сталь ( М или К ) более надёжна в работе и почему?



3. Укажите зоны усталостного разрушения на изломе детали.



4. Определите массу свинцового листа длиной 200 см, шириной 65 см, толщиной 5 мм, зная, что плотность свинца –  $11,3 \text{ г/см}^3$ . Ответ запишите в килограммах с точностью до двух знаков после запятой.

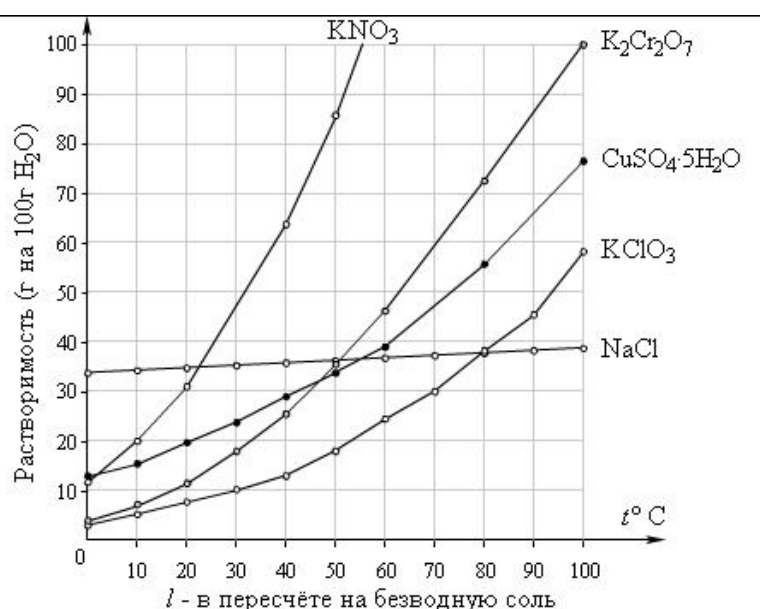
5. Определите массу медного листа длиной 120 см, шириной 80 см, толщиной 4 мм, зная, что плотность меди –  $8,9 \text{ г/см}^3$ .

6. Рассчитайте относительное удлинение испытываемого образца, зная, что  $l_1=250 \text{ мм}$ , а  $l_0=200 \text{ мм}$ .

7. Рассчитайте относительное сужение испытываемого образца, зная, что  $F_0 = 350 \text{ мм}^2$ , а  $F_1 = 300 \text{ мм}^2$ .

8. Определите, какое количество цинка (в процентах) содержится в латуни марки Л63.

9. Какое количество бихромата калия  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  кристаллизуется из 2 литров насыщенного раствора при охлаждении раствора со  $100$  до  $25^\circ\text{C}$ ?



10. После извлечения детали из литейной формы и обрубки литниковой системы остались отходы литейной формы массой 8 кг, отходы металла литниковой системы массой 1 кг и деталь массой 4 кг. Определите коэффициент использования металла.

11. Для нужд фермерского хозяйства необходимо выполнить детали из меди. Детали, изготавливаемые из прутков меди диаметром 20 мм, должны иметь предел прочности 300 МПа. Между тем в мастерской хозяйства имеется медь в прутках большего диаметра с пределом прочности 220-250 МПа.

Можно ли использовать имеющийся металл, повысив прочность медных прутков? Если можно, то укажите, каким способом это можно сделать и какое для этого потребуется оборудование?

12. В мастерской хозяйства изготовили штамповкой в холодном состоянии из низкоуглеродистой стали сита для просейки семян сельскохозяй-

ственных культур. Детали имели после штамповки неодинаковую твёрдость в различных участках; она колебалась от исходной 120НВ до 200 НВ.

Объясните, почему материал детали получил после обработки холодной пластической деформацией неодинаковую твёрдость? Можно ли было этого избежать.

13. При переработке сельскохозяйственной продукции часто используются водонагревательные котлы и котельные установки. В процессе их эксплуатации часто наблюдается значительное усиление коррозии в участках металла, прилегающих к заклёпкам и в местах изгиба греющих труб.

Объясните возможную причину этого явления, связанную с изменением свойств металла при переработке в изделие.

14. На элеваторе сельскохозяйственного предприятия вышел из строя ленточный транспортёр из-за износа приводного зубчатого колеса. В мастерской хозяйства есть всё необходимое оборудование для его производства. Назначьте сталь для изготовления зубчатого колеса, линейный размер которого равен а) 20 мм; б) 50 мм, и разработайте технологию термической обработки колеса.

15. При переработке сельскохозяйственной продукции рабочие органы машин подвергаются механическому нагружению и интенсивному изнашиванию. Для их упрочнения применяется цементация на глубину 1..1,5 мм и закалка до 55...60 HRC. Назначить цементуемую сталь для изготовления детали машины и разработать технологию упрочняющей обработки.

16. На мясокомбинате изнашивается ходовой винт мясорубки. Назначьте сталь для изготовления винта  $d = 30$  мм и разработайте технологию термической обработки.

17. Для нужд сельскохозяйственного предприятия необходимо изготовить вал, который вращается в подшипниках скольжения. Быстроходные валы, вращающиеся в подшипниках скольжения, требуют высокой твердости цапф. Для их изготовления применяются цементуемые стали ГОСТ 4543-71.

Назначить сталь для изготовления быстроходного вала и разработать технологию термической обработки.

### **Критерии оценки качества знаний студентов в рамках промежуточной аттестации**

Оценка «5» (отлично) выставляется, если студент показывает:

- глубокие знания по теоретическому вопросу, владеет основными понятиями, терминологией;

- умения правильно, без ошибок выполнять практические задания;

Таким образом, прослеживается сформированность соответствующих компетенций, т.к. ответ полный, доказательный, четкий, грамотный.

Оценка «4» (хорошо) выставляется, если студент показывает:

- глубокие знания по теоретическому вопросу, владеет основными понятиями, терминологией, но допускает отдельные незначительные неточности в формулировках, определениях и т.п.;



- умения выполнять практические задания, но допускает отдельные незначительные ошибки;

В целом ответ полный, доказательный, четкий, грамотный, т.е. прослеживается сформированность соответствующих компетенций.

Оценка «3» (удовлетворительно) выставляется, если студент показывает:

- знания по теоретическому вопросу, владеет основными понятиями, терминологией, но допускает ошибки;

- умения частично выполнять практические задания;

В целом прослеживается сформированность соответствующих компетенций, однако ответ недостаточно последователен, доказателен, грамотен.

Оценка «2» (неудовлетворительно) выставляется, если студент не показывает:

- знания по теоретическому вопросу, допускает ошибки, не выделяет главного, существенного в ответе;

- умения правильно, без ошибок выполнять практические задания;

Таким образом, ответ поверхностный, бездоказательный, допускаются речевые ошибки, т.е. компетенции не сформированы.