

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт ИСиЭ  
Кафедра общетехнических  
дисциплин

**СОГЛАСОВАНО:**

Директор института

Кузьмин Н.В.

«23» марта 2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Ректор Пыжикова Н.И.

«24» марта 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материаловедение. Технология конструкционных материалов

ФГОС ВО

по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»  
(код, наименование)

Направленность (профиль) «Технические системы в агробизнесе»

Курс 1,2

Семестры 2,3

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск, 2023

Составитель: Романченко Н.М., к.т.н.; 21.02.2023 г.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», № 813 от 23.08.2017 г. и профессионального стандарта «Специалист в области механизации сельского хозяйства» №555Н от 02.09.2022 г.

Программа обсуждена на заседании кафедры, протокол № 3 от 21.02.2023 г.

Зав. кафедрой общинженерных дисциплин Корниенко В.В., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

21.02.2023 г.

\* - В качестве рецензентов могут выступать работодатели, вузы по профилю, НИИ

## Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института ИСиЭ, протокол № 7 от 28.02.2023г.

Председатель методической комиссии ИИСиЭ Доржеев А.А., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

28.02.2023г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки 35.03.06  
«Агроинженерия» Семенов А.В. к.т.н., доцент 28.02.2023г.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

## Оглавление

|                                                                                                                                                                                |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Аннотация .....                                                                                                                                                                | 5            |
| <b>1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>                                                                                                         | <b>5</b>     |
| <b>2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b> | <b>5</b>     |
| <b>3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                                                                                                                   | <b>6</b>     |
| <b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                                                                                                                               | <b>7</b>     |
| 4.1. ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                                                                  | 7            |
| 4.2. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                                                                                       | 8            |
| 4.3. ЛЕКЦИОННЫЕ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....                                                                                                             | 10           |
| 4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....                                                                                                                       | 13           |
| 4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ .....                                                                       | 16           |
| 4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний.....</i>                                                           | <i>16</i>    |
| <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</i>                                                                       | <i>16</i>    |
| <i>Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний .....</i>                                                 | <i>16</i>    |
| 4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы.....</i>                                                                                  | <i>.....</i> |
| <i>Темы курсовых проектов (работ)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы .....</i>                                                                                   | <i>.....</i> |
| <b>5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ .....</b>                                                                                                                              | <b>19</b>    |
| <b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                                                                                                    | <b>19</b>    |
| 6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 9).....                                                                                                                         | 19           |
| 6.2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ – СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»).....                                                                       | 19           |
| 6.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....                                                                                                                                              | 19           |
| <b>7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.....</b>                                                                                                | <b>22</b>    |
| <b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                                                                                                                  | <b>24</b>    |
| <b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                                                                                                | <b>22</b>    |
| 9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....                                                                                                                            | 24           |
| 9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....                                                                                 | 12           |
| 5                                                                                                                                                                              |              |
| Изменения.....                                                                                                                                                                 | 24           |

## **Аннотация**

Дисциплина «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» относится к обязательной части блока 1 подготовки студентов по направлению подготовки 35.03.06. «Агроинженерия». Дисциплина реализуется в институте инженерных систем и энергетики кафедрой общинженерных дисциплин.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных компетенций выпускника:

- ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

- ОПК-4. Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с эффективным использованием конструкционных материалов в сельскохозяйственной технике, машинах и оборудовании.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования и защиты отчетов по лабораторным работам, и промежуточный контроль в форме зачета с оценкой и экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (34 час.), лабораторные (70 час.) занятия и 76 часов самостоятельной работы студента.

### **1. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» включена в ОПОП в обязательную часть блока 1 подготовки студентов по направлению подготовки 35.03.06. «Агроинженерия».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» являются математика, химия, физика.

Дисциплина «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: сопротивление материалов, теория машин и механизмов, детали машин и основы конструирования, теплотехника, основы технологии машиностроения, надежность и ремонт машин.

Знания по материаловедению и технологии конструкционных материалов необходимы также для курсового и дипломного проектирования, при прохождении производственной технологической и преддипломной практики.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

### **2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Целью изучения курса «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» является приобретение студентом знаний и умений, которые помогут ему решать многочисленные инженерные проблемы, возникающие при эксплуатации и ремонте сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства.

Соответствующими задачами являются систематическое изучение основных свойств материалов, современных технологий изготовления деталей и их конкретизация для отдельных наиболее употребляемых видов материалов.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

| Код компетенции | Содержание компетенции                                                                                                                                                                     | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1           | Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий; | Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, применяемых в современных способах получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; строение и свойства материалов; сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий |
|                 |                                                                                                                                                                                            | Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин при оценивании и прогнозировании состояния материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов                                                                            |
|                 |                                                                                                                                                                                            | Владеть: методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов, используемых в сельскохозяйственном машиностроении                                                                                                                                 |
| ОПК-4           | Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности                                                                                 | Знать: технологии формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности                                                                                                                                            |
|                 |                                                                                                                                                                                            | Уметь: выбирать рациональные технологии получения заготовок, исходя из заданных эксплуатационных свойств                                                                                                                                                                               |
|                 |                                                                                                                                                                                            | Владеть: методикой выбора технологий изготовления элементов машин и механизмов, используемых в сельскохозяйственном машиностроении                                                                                                                                                     |

**3. Организационно-методические данные дисциплины****Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам**

| Вид учебной работы                                            | Трудоемкость |            |              |            |
|---------------------------------------------------------------|--------------|------------|--------------|------------|
|                                                               | зач. ед.     | час.       | по семестрам |            |
|                                                               |              |            | № 2          | № 3        |
| <b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану        | <b>6</b>     | <b>216</b> | <b>72</b>    | <b>144</b> |
| <b>Контактная работа</b>                                      | <b>3,0</b>   | <b>104</b> | <b>54</b>    | <b>50</b>  |
| в том числе:                                                  |              |            |              |            |
| Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме                |              | 34/8       | 18/4         | 16/4       |
| Практические занятия (ПЗ) / в том числе в интерактивной форме |              |            |              |            |
| Семинары (С) / в том числе в интерактивной форме              |              |            |              |            |
| Лабораторные работы (ЛР) / в том числе в интерактивной форме  |              | 70/12      | 36/8         | 34/4       |
| <b>Самостоятельная работа (СРС)</b>                           | <b>2,0</b>   | <b>76</b>  | <b>18</b>    | <b>58</b>  |
| в том числе:                                                  |              |            |              |            |
| курсовая работа (проект)                                      |              |            |              |            |
| самостоятельное изучение тем и разделов                       |              |            | 4            | 38         |
| контрольные работы                                            |              |            |              |            |
| реферат                                                       |              |            |              |            |

| Вид учебной работы                        | Трудоемкость |           |              |           |
|-------------------------------------------|--------------|-----------|--------------|-----------|
|                                           | зач.<br>ед.  | час.      | по семестрам |           |
|                                           |              |           | № 2          | № 3       |
| самоподготовка к текущему контролю знаний |              |           | 5            | 20        |
| подготовка к зачету                       |              |           | 9            |           |
| др. виды                                  |              |           |              |           |
| <b>Подготовка и сдача экзамена</b>        | <b>1</b>     | <b>36</b> |              | <b>36</b> |
| <b>Вид контроля:</b>                      |              |           | диф. зачет   | экзамен   |

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

| Наименование<br>модулей и модульных<br>единиц дисциплины                            | Всего часов<br>на модуль | Контактная<br>работа |                  | Внеаудитор-<br>ная работа<br>(СРС) |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------|------------------|------------------------------------|
|                                                                                     |                          | Л                    | ЛЗ/ПЗ/С          |                                    |
| <b>I модуль обучения<br/>(Материаловедение)<br/>Семестр 2</b>                       | <b>72</b>                | <b>18</b>            | <b>ЛЗ<br/>36</b> | <b>18</b>                          |
| <b>Модуль 1. Основы строения и<br/>свойств материалов</b>                           | <b>16</b>                | <b>4</b>             | <b>10</b>        | <b>2</b>                           |
| Модульная единица 1. Кристалли-<br>ческое строение металлов. Кристал-<br>лизация    | 7                        | 2                    | 4                | 1                                  |
| Модульная единица 2. Свойства<br>металлов и сплавов. Наклеп и рек-<br>ристаллизация | 6                        | 2                    | 4                | 1                                  |
| Модульная единица 3. Теория<br>сплавов                                              | 3                        |                      | 2                | -                                  |
| <b>Модуль 2. Сплавы на основе же-<br/>леза</b>                                      | <b>16</b>                | <b>6</b>             | <b>8</b>         | <b>2</b>                           |
| Модульная единица 4. Диаграмма<br>состояния системы железо-углерод                  | 5                        | 2                    | 2                | 1                                  |
| Модульная единица 5. Углероди-<br>стые стали                                        | 5                        | 2                    | 2                | 1                                  |
| Модульная единица 6. Чугуны                                                         | 6                        | 2                    | 4                | -                                  |
| <b>Модуль 3. Основы термической и<br/>химико-термической обработки</b>              | <b>16</b>                | <b>4</b>             | <b>10</b>        | <b>2</b>                           |
| Модульная единица 7. Теория и<br>технология термической обработки<br>стали          | 13                       | 2                    | 10               | 1                                  |
| Модульная единица 8. Химико-<br>термическая обработка стали                         | 3                        | 2                    |                  | 1                                  |
| <b>МОДУЛЬ 4. Машиностроитель-<br/>ные материалы</b>                                 | <b>15</b>                | <b>4</b>             | <b>8</b>         | <b>3</b>                           |
| Модульная единица 9. Легирован-<br>ные стали и сплавы                               | 7                        | 2                    | 4                | 1                                  |
| Модульная единица 10. Цветные<br>металлы и сплавы                                   | 6                        | 2                    | 4                | 1                                  |
| Модульная единица 11. Электро-                                                      | 2                        |                      |                  | 1                                  |

| Наименование<br>модулей и модульных<br>единиц дисциплины                                    | Всего часов<br>на модуль | Контактная<br>работа |                  | Внеаудитор-<br>ная работа<br>(СРС) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------|------------------|------------------------------------|
|                                                                                             |                          | Л                    | ЛЗ/ПЗ/С          |                                    |
| технические, неметаллические и композиционные материалы                                     |                          |                      |                  |                                    |
| <b>Подготовка к зачету</b>                                                                  | <b>9</b>                 |                      |                  | <b>9</b>                           |
| <b>II Модуль обучения<br/>Технология конструкционных ма-<br/>териалов<br/>(Семестр 3)</b>   | <b>108</b>               | <b>16</b>            | <b>ЛЗ<br/>34</b> | <b>58</b>                          |
| <b>Модуль 5. Metallургическое<br/>производство</b>                                          | <b>13</b>                | <b>2</b>             | <b>4</b>         | <b>7</b>                           |
| <b>Модульная единица 12. Производ-<br/>ство чугуна и стали</b>                              | 7                        | 2                    | 4                | 4                                  |
| <b>Модульная единица 13. Получение<br/>цветных металлов</b>                                 | 6                        |                      |                  | 3                                  |
| <b>Модуль 6. Горячая обработка ме-<br/>таллов</b>                                           | <b>61</b>                | <b>10</b>            | <b>20</b>        | <b>31</b>                          |
| <b>Модульная единица 14. Литейное<br/>производство</b>                                      | 19                       | 2                    | 8                | 9                                  |
| <b>Модульная единица 15. Обработка<br/>металлов давлением</b>                               | 19                       | 4                    | 4                | 11                                 |
| <b>Модульная единица 16. Сварочное<br/>производство</b>                                     | 23                       | 4                    | 8                | 11                                 |
| <b>Модуль 7. Обработка конструк-<br/>ционных материалов резанием</b>                        | <b>34</b>                | <b>4</b>             | <b>10</b>        | <b>20</b>                          |
| <b>Модульная единица 17. Основы<br/>механической обработки резанием</b>                     | 23                       | 2                    | 10               | 11                                 |
| <b>Модульная единица 18. Основы<br/>физико-химических методов раз-<br/>мерной обработки</b> | 11                       | 2                    |                  | 9                                  |
| <b>ИТОГО</b>                                                                                | <b>180</b>               | <b>34</b>            | <b>70</b>        | <b>76</b>                          |

## 4.2. Содержание модулей дисциплины

### Модуль 1. Основы строения и свойств материалов

**Модульная единица 1.** Кристаллическое строение металлов. Кристаллизация.

- Классификация металлов
- Кристаллическое строение металлов
- Анизотропия свойств кристаллов
- Методы изучения строения металлов
- Кристаллизация металлов
- Превращения в твердом состоянии. Аллотропия

**Модульная единица 2.** Свойства металлов и сплавов. Наклеп и рекристаллизация

- Свойства металлов и сплавов
- Пластическая деформация
- Наклеп и рекристаллизация

**Модульная единица 3.** Теория сплавов

- Составляющие структуры сплавов
- Правило фаз
- Диаграммы состояния двойных сплавов



## **Модуль 2. Сплавы на основе железа**

**Модульная единица 4.** Диаграмма состояния системы железо-углерод

**Модульная единица 5.** Углеродистые стали

- Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей
- Классификация углеродистых сталей
- Углеродистые стали обыкновенного качества
- Углеродистые качественные стали
- Обрабатываемость резанием. Автоматные стали

**Модульная единица 6.** Чугуны

- Белые чугуны
- Серые чугуны
- Высокопрочные чугуны
- Ковкие чугуны
- Специальные чугуны

## **Модуль 3. Основы термической и химико-термической обработки**

**Модульная единица 7.** Теория и технология термической обработки стали

- Превращения переохлажденного аустенита
- Изотермические превращения аустенита
- Термическая обработка стали
- Отжиг и нормализация
- Закалка
- Отпуск

**Модульная единица 8.** Химико-термическая обработка стали

- Цементация стали
- Азотирование стали
- Цианирование стали
- Диффузионная металлизация

## **МОДУЛЬ 4. Машиностроительные материалы**

**Модульная единица 9.** Легированные стали и сплавы

- Классификация и маркировка легированных сталей
- Конструкционные стали
- Инструментальные и штамповочные стали и сплавы
- Стали с особыми свойствами

**Модульная единица 10.** Цветные металлы и сплавы

- Алюминий и его сплавы
- Медь и ее сплавы
- Титан и его сплавы
- Антифрикционные сплавы

**Модульная единица 11.** Электротехнические, неметаллические и композиционные материалы

- Электротехнические материалы
- Пластические массы
- Резина
- Стекло
- Композиционные материалы

## **Модуль 5. Металлургическое производство**

**Модульная единица 12.** Производство чугуна и стали

- Подготовка руды к доменной плавке
- Устройство и работа доменной печи
- Производство стали

**Модульная единица 13.** Получение цветных металлов

- Получение меди
- Получение алюминия

## **Модуль 6. Горячая обработка металлов**

### **Модульная единица 14. Литейное производство**

- Литье в песчано-глинистые формы
- Теоретические основы получения отливок
- Формовочные материалы
- Специальные методы литья

### **Модульная единица 15. Обработка металлов давлением**

- Теоретические основы обработки металлов давлением
- Холодная и горячая обработка давлением
- Нагрев металла перед обработкой давлением
- Прокатка
- Прессование
- Волочение
- Свободная ковка
- Объемная и листовая штамповка

### **Модульная единица 16. Сварочное производство**

- Электрическая дуговая сварка плавлением
- Сварные соединения и швы
- Металлургические явления при сварке
- Вольтамперная характеристика сварочной дуги
- Классификация источников питания сварочной дуги
- Автоматическая сварка под флюсом
- Плазменная сварка и резка металлов и сплавов
- Газовая сварка и резка металлов и сплавов
- Пайка металлов и сплавов

## **Модуль 7. Обработка конструкционных материалов резанием**

### **Модульная единица 17. Основы механической обработки резанием**

- Процесс резания и его основные элементы. Виды обработки металлов резанием.

Понятие об устройстве и геометрии режущего инструмента

- Движения в МРС. Элементы режима резания. Сечение среза.
- Режущие инструментальные материалы: маркировка, химический состав, свойства, применение.

- Физические основы процесса резания, стружкообразование, явления, сопутствующие процессу резания.

- Деформация сдвига, наклёп, наростообразовательные явления. Износ, вибрации. Качество обработанной поверхности. Влияние процесса резания на качество поверхности.

- Силы и скорость резания при точении. Стойкость инструмента. Факторы, влияющие на силу и скорость резания, стойкость режущего инструмента.

- Методика назначения режима резания.
- Обрабатываемость материалов.
- Металлорежущие станки

### **Модульная единица 18. Основы физико-химических методов размерной обработки**

ки

- Специальные методы размерной обработки
- Основы технологии машиностроения основного производства

## **4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия**

Таблица 4

### **Содержание лекционного курса**

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины                                        | № и тема лекции                                                                                                                                            | Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия        | Кол-во часов |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------|
| 1.    | Модуль 1. Основы строения и свойств материалов                                 |                                                                                                                                                            | Тестирование в программе Moodle, зачет с оценкой | 4            |
|       | Модульная единица 1.<br>Кристаллическое строение металлов.<br>Кристаллизация   | Лекция № 1. Кристаллическое строение металлов. Кристаллизация                                                                                              | Тестирование в программе Moodle, зачет с оценкой | 2            |
|       | Модульная единица 2.<br>Свойства металлов и сплавов. Наклеп и рекристаллизация | Лекция № 2. Свойства металлов и сплавов. Наклеп и рекристаллизация. Теория сплавов                                                                         | Тестирование в программе Moodle, зачет с оценкой | 2            |
|       | Модульная единица 3.<br>Теория сплавов                                         |                                                                                                                                                            |                                                  |              |
| 2.    | Модуль 2. Сплавы на основе железа                                              |                                                                                                                                                            | Тестирование в программе Moodle, зачет с оценкой | 6            |
|       | Модульная единица 4.<br>Диаграмма состояния системы железо-углерод             | Лекция № 3. Диаграмма состояния системы железо-углерод                                                                                                     | Тестирование в программе Moodle, зачет с оценкой | 2            |
|       | Модульная единица 5.<br>Углеродистые стали                                     | Лекция № 4. Углеродистые стали                                                                                                                             | Тестирование в программе Moodle, зачет с оценкой | 2            |
|       | Модульная единица 6.<br>Чугуны                                                 | Лекция № 5. Чугуны                                                                                                                                         | Тестирование в программе Moodle, зачет с оценкой | 2            |
| 3.    | Модуль 3. Основы термической и химико-термической обработки                    |                                                                                                                                                            | Тестирование в программе Moodle, зачет с оценкой | 4            |
|       | Модульная единица 7.<br>Теория и технология термической обработки стали        | Лекция № 6. Теория и технология термической обработки стали.                                                                                               | Тестирование в программе Moodle, зачет с оценкой | 2            |
|       | Модульная единица 8.<br>Химико-термическая обработка стали                     | Лекция № 7. Химико-термическая обработка стали<br>Интерактивное занятие – видеолекция, обсуждение современных способов нанесения антикоррозионных покрытий | Тестирование в программе Moodle, зачет с оценкой | 2            |
| 4     | МОДУЛЬ 4. Машиностроительные материалы                                         |                                                                                                                                                            | Тестирование в программе Moodle,                 | 4            |

<sup>1</sup> Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

| № п/п | № модуля и модуль-ной единицы дисцип-лины                                            | № и тема лекции                                                                                                                                                                                | Вид <sup>1</sup> кон-трольного ме-роприятия      | Кол-во часов |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------|
|       |                                                                                      |                                                                                                                                                                                                | зачет с оценкой                                  |              |
|       | Модульная единица 9. Легированные стали и сплавы                                     | Лекция № 8. Легированные стали и сплавы                                                                                                                                                        | Тестирование в программе Moodle, зачет с оценкой | 2            |
|       | Модульная единица 10. Цветные металлы и сплавы                                       | Лекция № 9. Цветные металлы и сплавы. Электротехнические, неметаллические и композиционные материалы<br>Интерактивное занятие – видеолекция, обсуждение современных конструкционных материалов | Тестирование в программе Moodle, зачет с оценкой | 2            |
|       | Модульная единица 11. Электротехнические, неметаллические и композиционные материалы |                                                                                                                                                                                                |                                                  |              |
| 5     | Модуль 5. Metallургическое производство                                              |                                                                                                                                                                                                | Тестирование в программе Moodle, экзамен         | 2            |
|       | Модульная единица 12. Производство чугуна и стали                                    | Лекция № 10. Производство чугуна и стали. Получение цветных металлов<br>Интерактивное занятие – видеолекция, обсуждение экологических вопросов производства металлов                           | Тестирование в программе Moodle, экзамен         | 2            |
|       | Модульная единица 13. Получение цветных металлов                                     |                                                                                                                                                                                                |                                                  |              |
|       | Модуль 6. Горячая обработка металлов                                                 |                                                                                                                                                                                                | Тестирование в программе Moodle, экзамен         | 10           |
|       | Модульная единица 14. Литейное производство                                          | Лекция № 11. Литье в песчано-глинистые формы. Специальные методы литья<br>Интерактивное занятие – видеолекция, обсуждение преимуществ и недостатков специальных способов литья                 | Тестирование в программе Moodle, экзамен         | 2            |
|       | Модульная единица 15. Обработка металлов давлением                                   | Лекция № 12. Теоретические основы обработки металлов давлением                                                                                                                                 | Тестирование в программе Moodle, экзамен         | 2            |
|       |                                                                                      | Лекция № 13. Методы ОМД                                                                                                                                                                        | Тестирование в программе Moodle, экзамен         | 2            |
|       | Модульная единица 16. Сварочное производство                                         | Лекция № 14. Электрическая дуговая сварка                                                                                                                                                      | Тестирование в программе Moodle, экзамен         | 2            |
|       |                                                                                      | Лекция № 15. Газовая сварка и резка металлов                                                                                                                                                   | Тестирование в программе Moodle,                 | 2            |

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины                                           | № и тема лекции                                                                          | Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------|
|       |                                                                                   |                                                                                          | экзамен                                   |              |
|       | <b>Модуль 7. Обработка конструкционных материалов резанием</b>                    |                                                                                          | Тестирование в программе Moodle, экзамен  | <b>4</b>     |
|       | <b>Модульная единица 17.</b> Основы механической обработки резанием               | Лекция № 16. Теоретические основы механической обработки резанием. Металлорежущие станки | Тестирование в программе Moodle, экзамен  | 2            |
|       | <b>Модульная единица 18.</b> Основы физико-химических методов размерной обработки | Лекция № 17. Специальные методы размерной обработки                                      | Тестирование в программе Moodle, экзамен  | 2            |
|       | <b>ИТОГО</b>                                                                      |                                                                                          |                                           | <b>34</b>    |

#### 4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

##### Содержание занятий и контрольных мероприятий

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины                                               | № и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий | Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия       | Кол-во часов |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------|
| 1.    | <b>Модуль 1. Основы строения и свойств материалов</b>                                 |                                                                                    | Защита отчетов, тестирование в программе Moodle | <b>10</b>    |
|       | <b>Модульная единица 1.</b><br>Кристаллическое строение металлов.<br>Кристаллизация   | ЛЗ № 1. Макроскопический анализ металлов и сплавов                                 | Защита отчетов, тестирование в программе Moodle | 2            |
|       |                                                                                       | ЛЗ № 2. Микроскопический анализ металлов и сплавов                                 | Защита отчетов, тестирование в программе Moodle | 2            |
|       | <b>Модульная единица 2.</b><br>Свойства металлов и сплавов. Наклеп и рекристаллизация | ЛЗ № 3. Определение твердости металлов и сплавов методом Бринелля                  | Защита отчетов, тестирование в программе Moodle | 2            |
|       |                                                                                       | ЛЗ. № 4. Определение твердости металлов и сплавов методом Роквелла                 | Защита отчетов, тестирование в программе Moodle | 2            |
|       | <b>Модульная единица 3.</b><br>Теория сплавов                                         | Лаб. раб. № 5. Построение диаграммы состояния сплавов                              | Защита отчетов, тестирова-                      | 2            |

<sup>2</sup> Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины                                        | № и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий                                                                                  | Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия       | Кол-во часов |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------|
|       |                                                                                | Pb - Sb по кривым охлаждения                                                                                                                                        | ние в программе Moodle                          |              |
| 2.    | <b>Модуль 2. Сплавы на основе железа</b>                                       |                                                                                                                                                                     | Защита отчетов, тестирование в программе Moodle | <b>8</b>     |
|       | <b>Модульная единица 4.</b><br>Диаграмма состояния системы железо-углерод      | ЛЗ № 6. Анализ диаграммы состояния железоуглеродистых сплавов                                                                                                       | Защита отчетов, тестирование в программе Moodle | 2            |
|       | <b>Модульная единица 5.</b><br>Углеродистые стали                              | ЛЗ № 7. Изучение микроструктуры и свойств углеродистых сталей в равновесном состоянии                                                                               | Защита отчетов, тестирование в программе Moodle | 2            |
|       | <b>Модульная единица 6.</b><br>Чугуны                                          | ЛЗ № 8. Изучение микроструктуры и свойств чугунов<br>Интерактивное занятие. Дискуссия «Цена или качество материала – что важнее?»                                   | Защита отчетов, тестирование в программе Moodle | 4            |
| 3.    | <b>Модуль 3. Основы термической и химико-термической обработки</b>             |                                                                                                                                                                     | Защита отчетов, тестирование в программе Moodle | <b>10</b>    |
|       | <b>Модульная единица 7.</b><br>Теория и технология термической обработки стали | ЛЗ. № 9. Термическая обработка углеродистых сталей                                                                                                                  | Защита отчетов, тестирование в программе Moodle | 4            |
|       |                                                                                | ЛЗ № 10. Отпуск закаленной стали                                                                                                                                    | Защита отчетов, тестирование в программе Moodle | 4            |
|       |                                                                                | ЛЗ № 11. Определение прокаливаемости стали методом торцевой закалки                                                                                                 | Защита отчетов, тестирование в программе Moodle | 2            |
|       | <b>Модульная единица 8.</b><br>Химико-термическая обработка стали              | Самостоятельное изучение                                                                                                                                            | Тестирование в программе Moodle                 |              |
| 4     | <b>МОДУЛЬ 4. Машиностроительные материалы</b>                                  |                                                                                                                                                                     | Защита отчетов, тестирование в программе Moodle | <b>8</b>     |
|       | <b>Модульная единица 9.</b><br>Легированные стали и сплавы                     | ЛЗ. № 12. Изучение микроструктуры легированных сталей<br>Интерактивное занятие. Кейс-задача «Подбери конструкционный легированный материал для изготовления детали» | Защита отчетов, тестирование в программе Moodle | 4            |

| №<br>п/п | № модуля и модуль-<br>ной единицы дисцип-<br>лины                                                        | № и название лабораторных/<br>практических занятий с<br>указанием контрольных<br>мероприятий                                                                                           | Вид <sup>2</sup><br>контрольного<br>мероприятия                 | Кол-во<br>часов |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------|
|          | <b>Модульная единица 10.</b> Цветные металлы и сплавы                                                    | ЛЗ. № 13. Изучение микро-<br>структуры цветных металлов<br>и сплавов<br>Интерактивное занятие. Кейс-<br>задача «Подбери сплав цвет-<br>ного металла для изготовле-<br>ния детали»      | Защита отчет-<br>тов, тестирова-<br>ние в програм-<br>ме Moodle | 4               |
|          | <b>Модульная единица 11.</b> Электротехниче-<br>ские, неметаллические и<br>композиционные мате-<br>риалы | Самостоятельное изучение                                                                                                                                                               | Тестирование в<br>программе<br>Moodle                           |                 |
| 5        | <b>Модуль 5. Металлургическое производство</b>                                                           |                                                                                                                                                                                        | Защита отчет-<br>тов, тестирова-<br>ние в програм-<br>ме Moodle | <b>4</b>        |
|          | <b>Модульная единица 12.</b> Производство чугу-<br>на и стали                                            | ЛЗ № 14. Исходные материа-<br>лы и продукты металлургиче-<br>ского и литейного произ-<br>водств                                                                                        | Защита отчет-<br>тов, тестирова-<br>ние в програм-<br>ме Moodle | 4               |
|          | <b>Модульная единица 13.</b> Получение цветных<br>металлов                                               |                                                                                                                                                                                        |                                                                 |                 |
| 6        | <b>Модуль 6. Горячая обработка металлов</b>                                                              |                                                                                                                                                                                        | Защита отчет-<br>тов, тестирова-<br>ние в програм-<br>ме Moodle | <b>20</b>       |
|          | <b>Модульная единица 14.</b> Литейное производ-<br>ство                                                  | ЛЗ № 15. Разработка элемен-<br>тов технологического процес-<br>са изготовления отливки в<br>песчано-глинистых формах                                                                   | Защита отчет-<br>тов, тестирова-<br>ние в програм-<br>ме Moodle | 4               |
|          |                                                                                                          | ЛЗ № 16. Изготовление литей-<br>ной формы по разъемной мо-<br>дели<br>Интерактивное занятие. Дело-<br>вая игра «Я – эксперт по каче-<br>ству. Найди виды и причины<br>литейного брака» | Защита отчет-<br>тов, тестирова-<br>ние в програм-<br>ме Moodle | 4               |
|          | <b>Модульная единица 15.</b> Обработка металлов<br>давлением                                             | ЛЗ № 17. Оборудование, инст-<br>рументы и технология сво-<br>боднойковки                                                                                                               | Защита отчет-<br>тов, тестирова-<br>ние в програм-<br>ме Moodle | 4               |
|          | <b>Модульная единица 16.</b> Сварочное произ-<br>водство                                                 | ЛЗ. № 18. Технология и обо-<br>рудование электрической ду-<br>говой сварки                                                                                                             | Защита отчет-<br>тов, тестирова-<br>ние в програм-<br>ме Moodle | 4               |
|          |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                        |                                                                 |                 |

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины                             | № и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий | Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия       | Кол-во часов |
|-------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------|
|       |                                                                     | ЛЗ № 19. Газовая сварка и резка металлов                                           | Защита отчетов, тестирование в программе Moodle | 4            |
| 7     | <b>Модуль 7. Обработка конструкционных материалов резанием</b>      |                                                                                    | Защита отчетов, тестирование в программе Moodle | <b>10</b>    |
|       | <b>Модульная единица 17. Основы механической обработки резанием</b> | ЛЗ № 20. Заточка и доводка режущего инструмента                                    | Защита отчетов, тестирование в программе Moodle | 4            |
|       |                                                                     | ЛЗ № 21. Исследование влияния элементов режимов резания на силу резания            | Защита отчетов, тестирование в программе Moodle | 4            |
|       |                                                                     | ЛЗ № 22. Изучение конструкции и кинематики токарно-винторезного станка             | Защита отчетов, тестирование в программе Moodle | 2            |
|       | <b>ИТОГО</b>                                                        |                                                                                    |                                                 | <b>70</b>    |

#### 4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

##### 4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

##### Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

| №п/п     | № модуля и модульной единицы                                                       | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний | Кол-во часов |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>1</b> | <b>Модуль 1. Основы строения и свойств материалов</b>                              |                                                                                                                   | <b>2</b>     |
|          | <b>Модульная единица 1.</b> Кристаллическое строение металлов. Кристаллизация      | Самоподготовка к текущему контролю знаний (промежуточное самотестирование в модуле 1 программы Moodle)            | 1            |
|          | <b>Модульная единица 2.</b> Свойства металлов и сплавов. Наклеп и рекристаллизация | Самоподготовка к текущему контролю знаний (промежуточное самотестирование в модуле 1 программы Moodle)            | 1            |
| <b>2</b> | <b>Модуль 2. Сплавы на основе железа</b>                                           |                                                                                                                   | <b>2</b>     |
|          | <b>Модульная единица</b>                                                           | Самоподготовка к текущему контролю знаний                                                                         | 1            |



| №п/п                                 | № модуля и модульной единицы                                                         | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний     | Кол-во часов |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                      | ница 4. Диаграмма состояния системы железо-углерод                                   | (промежуточное самотестирование в модуле 2 программы Moodle)                                                          |              |
|                                      | Модульная единица 5. Углеродистые стали                                              | Самоподготовка к текущему контролю знаний (промежуточное самотестирование в модуле 2 программе Moodle)                | 1            |
| 3                                    | <b>Модуль 3. Основы термической и химико-термической обработки</b>                   |                                                                                                                       | <b>2</b>     |
|                                      | Модульная единица 7. Теория и технология термической обработки стали                 | Самоподготовка к текущему контролю знаний (промежуточное самотестирование в модуле 3 программе Moodle)                | 1            |
|                                      | Модульная единица 8. Химико-термическая обработка стали                              | Темы «Цементация, азотирование, цианирование, диффузионная металлизация»                                              | 1            |
| 4                                    | <b>МОДУЛЬ 4. Машиностроительные материалы</b>                                        |                                                                                                                       | <b>3</b>     |
|                                      | Модульная единица 9. Легированные стали и сплавы                                     | Темы:<br>- Инструментальные и штамповочные стали и сплавы<br>- Стали с особыми свойствами                             | 1            |
|                                      | Модульная единица 10. Цветные металлы и сплавы                                       | Самоподготовка к текущему контролю знаний (промежуточное самотестирование в модуле 4 программе Moodle)                | 1            |
|                                      | Модульная единица 11. Электротехнические, неметаллические и композиционные материалы | Темы:<br>- Электротехнические материалы<br>- Пластические массы<br>- Резина<br>- Стекло<br>- Композиционные материалы | 1            |
| <b>Подготовка к зачету с оценкой</b> |                                                                                      |                                                                                                                       | <b>9</b>     |
| 5                                    | <b>Модуль 5. Металлургическое производство</b>                                       |                                                                                                                       | <b>7</b>     |
|                                      | Модульная единица 12. Производство чугуна и стали                                    | Тема «Подготовка руды к доменной плавке»                                                                              | 2            |
|                                      |                                                                                      | Самоподготовка к текущему контролю знаний (промежуточное самотестирование в модуле 5 программе Moodle)                | 2            |
|                                      | Модульная единица 13. Получение цветных металлов                                     | Самоподготовка к текущему контролю знаний (промежуточное самотестирование в модуле 5 программе Moodle)                | 3            |
| 6                                    | <b>Модуль 6. Горячая обработка металлов</b>                                          |                                                                                                                       | <b>31</b>    |
|                                      | Модульная единица 14. Литейное производство                                          | Темы:<br>- Теоретические основы получения отливок<br>- Формовочные материалы                                          | 6            |
|                                      |                                                                                      | Самоподготовка к текущему контролю знаний (промежуточное самотестирование в модуле 6 программе Moodle)                | 3            |

| №п/п  | № модуля и модульной единицы                                               | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Кол-во часов |
|-------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|       | Модульная единица 15. Обработка металлов давлением                         | Темы:<br>- Нагрев металла перед обработкой давлением<br>- Прокатка<br>- Прессование<br>- Волочение<br>- Свободная ковка<br>- Объемная и листовая штамповка                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 8            |
|       |                                                                            | Самоподготовка к текущему контролю знаний (промежуточное самотестирование в модуле 6 программе Moodle)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3            |
|       | Модульная единица 16. Сварочное производство                               | Темы:<br>- Вольтамперная характеристика сварочной дуги<br>- Классификация источников питания сварочной дуги<br>- Автоматическая сварка под флюсом<br>- Плазменная сварка и резка металлов и сплавов<br>- Газовая сварка и резка металлов и сплавов<br>- Пайка металлов и сплавов                                                                                                                                                                                                                                     | 8            |
|       |                                                                            | Самоподготовка к текущему контролю знаний (промежуточное самотестирование в модуле 6 программе Moodle)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3            |
| 7     | Модуль 7. Обработка конструкционных материалов резанием                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 20           |
|       | Модульная единица 17. Основы механической обработки резанием               | Темы:<br>- Физические основы процесса резания, стружкообразование, явления, сопутствующие процессу резания.<br>- Деформация сдвига, наклёп, наростообразовательные явления. Износ, вибрации. Качество обработанной поверхности. Влияние процесса резания на качество поверхности.<br>- Силы и скорость резания при точении. Стойкость инструмента. Факторы, влияющие на силу и скорость резания, стойкость режущего инструмента.<br>Темы:<br>- Методика назначения режима резания.<br>- Обработываемость материалов. | 8            |
|       |                                                                            | Самоподготовка к текущему контролю знаний (промежуточное самотестирование в модуле 7 программе Moodle)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3            |
|       | Модульная единица 18. Основы физико-химических методов размерной обработки | Тема:<br>- Основы технологии машиностроения основного производства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6            |
|       |                                                                            | Самоподготовка к текущему контролю знаний (промежуточное самотестирование в модуле 7 программе Moodle)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3            |
| ВСЕГО |                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 76           |

**4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы**  
(в учебном плане отсутствуют)

Таблица 7

| № п/п | Темы курсовых проектов (работ)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы | Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком) |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                 |                                                                                 |

**5. Взаимосвязь видов учебных занятий**

Таблица 8

**Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов**

| Компетенции                                                                                                                                                                                      | Лекции   | ЛЗ/ ПЗ      | СРС                              | Другие виды | Вид контроля                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------|----------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------|
| ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | №№ 1-9   | ЛЗ №№ 1-13  | Темы МЕ №№ 3; 8; 9; 11 (табл. 6) |             | тестирование, защита отчетов по ЛЗ, зачет с оценкой |
| ОПК-4. Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности                                                                                | №№ 10-17 | ЛЗ №№ 14-22 | Темы МЕ №№ 12; 14-18 (табл. 6)   |             | тестирование, защита отчетов по ЛЗ, экзамен         |

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9)**

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**  
(далее – сеть «Интернет»)

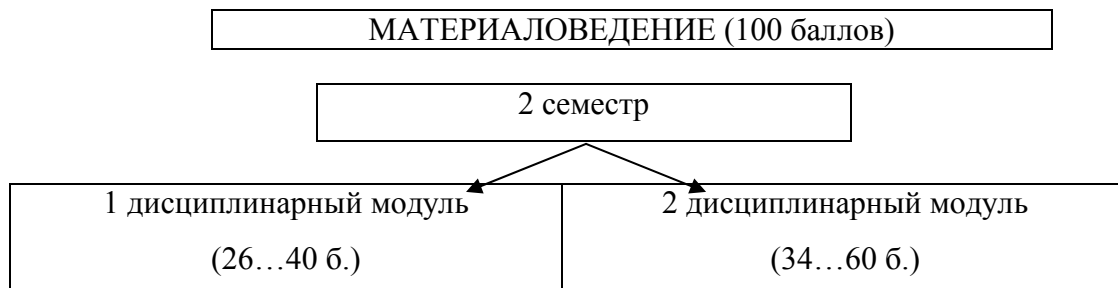
1. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>
2. Электронно-библиотечная система AgrLib <http://ebs.rgazu.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/>
4. Образовательная платформа «Юрайт» <https://www.biblio-online.ru/>

**6.3. Программное обеспечение**

1. Office 2007 Russian OpenLicensePack Академическая лицензия ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ №44937729 от 15.12.2008.
2. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования, бесплатное распространяемое ПО).
3. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия, договор сотрудничества от 2019 года).

## 7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Оценка знаний, умений, навыков и заявленных компетенций при изучении дисциплины «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» проводится с использованием модульно-рейтинговой системы контроля знаний по следующей схеме (семестр 2. Материаловедение, зачет с оценкой; семестр 3 – Технология конструкционных материалов, экзамен).



| Учебная неделя | Лаборатор. работы | Баллы  | Учебная неделя | Лаборатор. работы                        | Баллы  |
|----------------|-------------------|--------|----------------|------------------------------------------|--------|
| 1, 2           | Лаб. раб. 1       | 0...6  | 9, 10          | Лаб. раб. 6, 7                           | 0...6  |
| 3, 4           | Лаб. раб. 2       | 0...6  | 11, 12         | Лаб. раб. 8                              | 0...6  |
| 5, 6           | Лаб. раб. 3       | 0...6  | 13, 14         | Лаб. раб. 9,                             | 0...6  |
| 7, 8           | Лаб. раб. 4       | 0...6  | 15, 16         | Лаб. раб. 10                             | 0...6  |
|                | Лаб. раб. 5       | 0...6  |                | Лаб. раб. 11                             | 0...6  |
|                | Текущий контроль: | 0...10 |                | Лаб. раб. 12,                            | 0...6  |
|                | Тестирование по   |        |                | Лаб. раб. 13                             | 0...6  |
|                | Модулям 1, 2      |        |                | Текущий контроль:                        | 0...10 |
|                |                   |        |                | Тестирование по                          |        |
|                |                   |        |                | модулям 3, 4                             |        |
|                |                   |        |                | Промежуточный контроль (зачет с оценкой) | 0...10 |

### Примечание

1. Выполнение лаб. работы и написание отчета – 4 б.
2. Защита отчета по лаб. работе – 2 б.
3. Тестирование (средняя оценка по тестированию по модулям 1 и 2): удовл. – 6 б.; хорошо – 8 б.; отлично – 10 б.

*Минимальное количество баллов составляет:*

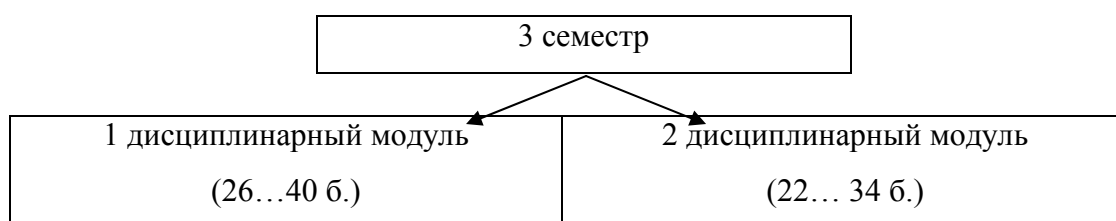
По 1 дисциплинарному модулю – выполнение всех лабораторных работ и написание отчетов; тестирование по модулям 1, 2 на оценку «удовл.»

По 2 дисциплинарному модулю – выполнение всех лабораторных работ и написание отчетов; тестирование по модулям 3, 4 на оценку «удовл.»

Текущий контроль по разделу «Материаловедение» проводится в виде защиты отчетов по лабораторным работам и в виде тестирования по модулям 1-4 в письменной форме (бланковое тестирование), либо в электронном виде на платформе LMS Moodle (<https://e.kgau.ru/course/view.php?id=2447>) (см. ФОС по дисциплине).

Промежуточный контроль в виде зачета с оценкой по разделу «Материаловедение» проводится в письменной форме в виде тестирования на бланках, либо в электронном виде на платформе LMS Moodle (<https://e.kgau.ru/course/view.php?id=2447>) (см. ФОС по дисциплине).

# ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ (100 БАЛЛОВ)



| Учебная<br>неделя | Лаборатор. и практ.<br>работы                    | Баллы  | Учебная<br>неделя | Лаборатор. и<br>практ.<br>работы | Баллы  |
|-------------------|--------------------------------------------------|--------|-------------------|----------------------------------|--------|
| 1, 2              | Лаб. раб. 14                                     | 0...6  | 11, 12            | Лаб. раб. 19                     | 0...6  |
| 3, 4              | Лаб. раб. 15                                     | 0...6  | 13, 14            | Лаб. раб. 20                     | 0...6  |
| 5, 6              | Лаб. раб. 16                                     | 0...6  | 15, 16            | Лаб. раб. 21                     | 0...6  |
| 7,8               | Лаб. раб. 17                                     | 0...6  | 15, 16            | Лаб. раб. 22                     | 0...6  |
| 9,10              | Лаб. раб. 18                                     | 0...6  |                   | Текущий кон-<br>троль:           |        |
|                   | Текущий контроль:<br>Тестирование по<br>Модулю 5 | 0...10 |                   | Тестирование по<br>Модулю 6      | 0...6  |
|                   |                                                  |        |                   | Экзамен                          | 0...26 |

## *Примечание*

1. Выполнение лаб. работы и написание отчета – 4 б.
2. Защита отчета по лаб. работе – 2 б.
3. Тестирование (средняя оценка по тестированию по модулям 1 и 2): удовл. – 6 б.; хорошо – 8 б.; отлично – 10 б.

## *Минимальное количество баллов составляет:*

По 1 дисциплинарному модулю – выполнение всех лабораторных работ, написание отчетов; тестирование по модулю 5 на оценку «удовл.»

По 2 дисциплинарному модулю – выполнение всех лабораторных работ, написание отчетов; тестирование по модулю 6 на оценку «удовл.»

Текущий контроль по разделу «Технология конструкционных материалов» проводится в виде защиты отчетов по лабораторным работам и в виде тестирования по модулям 5, 6 в письменной форме (бланковое тестирование), либо в электронном виде на платформе LMS Moodle (<https://e.kgau.ru/course/view.php?id=2447>) (см. ФОС по дисциплине).

Промежуточный контроль в виде экзамена по разделу «Технология конструкционных материалов» проводится в письменной форме в виде тестирования на бланках, либо в электронном виде на платформе LMS Moodle (<https://e.kgau.ru/course/view.php?id=2447>) (см. ФОС по дисциплине).

Прием зачета и экзамена производится в случае выполнения студентами всех контрольных мероприятий по дисциплине.

Пересдача зачета и экзамена по дисциплине производится в сроки, определяемые дирекцией института.

Любой вид занятий по дисциплине «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» может быть отработан студентом с другой группой (по согласованию с ведущим преподавателем), но не в ущерб рабочему времени и другим дисциплинам ОПОП.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Муфельная печь.
2. Твердомер ТШ для определения твердости по методу Бринелля.
3. Твердомер ТК для определения твердости по методу Роквелла.
4. Металлографический микроскоп инвертированный агрегатный «ЛабоМет».
5. Сварочный аппарат PROT 240.
6. Сварочный аппарат ТДМ -305-92
7. Универсальный токарный станок 1А62.
8. Станок универсальный горизонтально-фрезерный.
9. Круглошлифовальный станок 3Б12.
10. Коллекция элементов модельного комплекта.
11. Коллекция минералов.
12. Коллекция образцов конструкционных металлических и неметаллических материалов.
13. Коллекция микрошлифов сталей и чугунов.
14. Коллекция изломов деталей сельскохозяйственных машин.
15. Коллекция инструментальных материалов.
16. Коллекция моделей для изготовления отливок.
17. Стенд с фотографиями микроструктур сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов.
18. Стенд «Диаграмма состояния системы Fe-C».
19. Стенд «Диаграмма изотермического распада аустенита доэвтектоидной стали».

## **9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

### **9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся**

Теоретическую часть дисциплины возможно изучать как в виде традиционных лекционных занятий, так и дистанционно, используя при этом электронный учебно-методический комплекс дисциплины «Материаловедение. Технология конструкционных материалов», созданный на кафедре для студентов Красноярского ГАУ на платформе LMSMoodle и размещенный на сайте <http://e.kgau.ru>. При организации самостоятельной работы студентов и проведении текущего и промежуточного контроля также рекомендуется использование упомянутого электронного ресурса.

При проведении обучения раздела дисциплины «Материаловедение» необходимо сформировать у студентов представления об основных тенденциях и направлениях развития современного теоретического и прикладного материаловедения, закономерностях формирования и управления структурой и свойствами материалов при механическом и термическом видах воздействия на материал, о механизмах фазовых и структурных превращений и их зависимости от условий тепловой обработки. Сделать будущего специалиста компетентным в выборе машиностроительных материалов, термической обработке готовых изделий для придания им определенных эксплуатационных свойств.

Учитывая то обстоятельство, что специалисты, работающие на предприятиях агропромышленного комплекса, в своей практической повседневной работе по обработке материалов чаще всего сталкиваются с технологией сварочного производства, необходимо наибольшее внимание уделить этому разделу.

Для экономии времени некоторые вопросы из перечня для самостоятельной работы можно разобрать на консультациях, проводимых в соответствии с расписанием преподавателя. Также на консультациях возможна защита отчетов по практическим и лабораторным работам.

## 9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
  - 1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
  - 1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
  - 1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
  - 2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
  - 3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

| Категории студентов                        | Формы                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| С нарушением слуха                         | <ul style="list-style-type: none"><li>• в печатной форме;</li><li>• в форме электронного документа;</li></ul>                                                   |
| С нарушением зрения                        | <ul style="list-style-type: none"><li>• в печатной форме увеличенным шрифтом;</li><li>• в форме электронного документа;</li><li>• в форме аудиофайла;</li></ul> |
| С нарушением опорно-двигательного аппарата | <ul style="list-style-type: none"><li>• в печатной форме;</li><li>• в форме электронного документа;</li><li>• в форме аудиофайла.</li></ul>                     |

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

| Дата       | Раздел                                                      | Изменения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Комментарии                                                                                                                                                   |
|------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13.09.2023 | Раздел 8.<br>Материально-техническое обеспечение дисциплины | <p>На 2023/2024 учебный год вносятся следующие изменения:</p> <p>Лаборатория сварки 1-02 оснащена обучающими универсальными комплексами УМСК-03/2023, включающими в себя:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сварочный полуавтомат INVERMIG 250 COMPACT (230V) – 3шт;</li> <li>2. Сварочный аппарат для ручной дуговой сварки (ММА) МАСТЕР 250 ПРОФ – 3шт.</li> <li>3. Кабина сварочная – 3 шт.</li> <li>4. Стол сварщика с вентиляцией – 3шт.</li> <li>5. Система питания комплекса.</li> </ol> | Изменения в рабочую программу дисциплины утверждены на заседании методической комиссии института инженерных систем и энергетики протокол № 1 от 13.09.2023 г. |

**Программу разработали:**

Романченко Н.М.



Таблица 9

## КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра общинженерных дисциплин

Дисциплина Материаловедение. Технология конструкционных материаловНаправление подготовки (специальность) 35.03.06 Агроинженерия

| Вид занятия       | Наименование                                                                           | Авторы                           | Издательство   | Год издания | Вид издания |         |  | Место хранения |      | Необходимое количество экз. | Количество экз. в вузе |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------|-------------|-------------|---------|--|----------------|------|-----------------------------|------------------------|
|                   |                                                                                        |                                  |                |             | Печ.        | Электр. |  | Библ.          | Каф. |                             |                        |
| 1                 | 2                                                                                      | 3                                | 4              | 6           | 7           | 8       |  | 9              | 10   | 11                          | 12                     |
| СРС               | Материаловедение и технологии конструкционных материалов                               | Колесов С.Н.                     | Высшая школа   | 2007        | +           |         |  | Библ.          | -    | 10                          | 20                     |
| Лекции, лаб., СРС | Практикум по материаловедению и технологии конструкционных материалов                  | Беспалов В.Ф.<br>Романченко Н.М. | Изд-во КрасГАУ | 2014        | +           |         |  | Библ.          | Каф. | 50                          | 69                     |
| Лекции, лаб., СРС | Материаловедение. ПКМ                                                                  | Карпенко В.Ф.                    | КолосС         | 2006        | +           |         |  | Библ.          | -    | 50                          | 100                    |
| Лекции, лаб., СРС | Материаловедение. ПКМ                                                                  | Чередищенко В.С.                 | Омега-Л        | 2009        | +           |         |  | Библ.          | -    | 50                          | 99                     |
| Лекции, лаб., СРС | Материаловедение                                                                       | Романченко Н.М.                  | Изд-во КрасГАУ | 2014        | +           |         |  | Библ.          |      | 50                          | 63                     |
| Лекции, лаб., СРС | Технология конструкционных материалов и материаловедение: электротехнические материалы | Тимофеев С.А.                    | Изд-во КрасГАУ | 2009        | +           |         |  | Библ.          |      | 50                          | 95                     |
| Лекции, лаб., СРС | Обработка конструкционных материалов резанием. Практикум                               | Юферов Б.В.                      | Изд-во КрасГАУ | 2009        | +           |         |  | Библ.          |      | 50                          | 151                    |

Директор Научной библиотеки



**РЕЦЕНЗИЯ  
НА РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ  
«МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ. ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ  
МАТЕРИАЛОВ»**

Дисциплина «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» реализуется в институте инженерных систем и энергетики кафедрой общепрофессиональных дисциплин

Дисциплина «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» относится к обязательной части блока 1 подготовки студентов по направлению подготовки 35.03.06. «Агроинженерия». Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных компетенций выпускника:

- ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

- ОПК-4. Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.

Целью изучения курса «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» является приобретение студентом знаний и умений, которые помогут ему решать многочисленные инженерные проблемы, возникающие при эксплуатации и ремонте сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства.

Соответствующими задачами являются систематическое изучение основных свойств материалов, современных технологий изготовления деталей и их конкретизация для отдельных наиболее употребляемых видов материалов.

В рабочей программе дисциплины представлены структура и содержание следующих форм организации учебного процесса: лекций, лабораторных работ, практических работ самостоятельной работы студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования и защиты отчетов по лабораторным и практическим работам, и промежуточный контроль в форме зачета с оценкой и экзамена.

В тексте рецензируемой программы представлены структура и содержание дисциплины, взаимосвязь видов учебных занятий, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины, критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций, материально-техническое обеспечение дисциплины, методические рекомендации обучающимся.

Представленная для рецензирования рабочая программа дисциплины «Защита сельскохозяйственной техники от коррозии» соответствует ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 35.03.06 Агроинженерия № 813 от 23.08.2017 г., профессиональному стандарту 13.001 «Специалист в области механизации сельского хозяйства».

Профессор кафедры материаловедения  
и технологий обработки материалов  
Политехнического института СФУ, доктор техн. наук



Ф.М. Носков