

Министерство науки и высшего образования и Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(КГУ)

Кафедра «Цифровая энергетика»

УТВЕРЖДАЮ:  
Первый проректор  
\_\_\_\_\_ / Т.Р. Змызгова. /  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

**Рабочая программа учебной дисциплины  
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ  
МАТЕРИАЛОВ**

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата

**20.03.01 – Техносферная безопасность**

Направленность: Безопасность жизнедеятельности в техносфере

Форма обучения: очная, заочная

Курган 2025

Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата 20.03.01 Техносферная безопасность («Безопасность жизнедеятельности в техносфере» утвержденными:

- для очной формы обучения «27» июня 2025 года;
- для заочной формы обучения «27» июня 2025 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Цифровая энергетика» «01» июля 2025 года, протокол № 18.

Рабочую программу составил  
к.т.н., доцент

Т.А. ДУДОРОВА

Согласовано:

Заведующий кафедрой  
«Экология и безопасность  
жизнедеятельности»,  
к.т.н., доцент

С.К. БЕЛЯКИН

Заведующий кафедрой  
«Цифровая энергетика»,  
к.т.н., доцент

Ж.В.НЕЧЕУХИНА

Специалист по учебно-  
методической работе  
учебно-методического отдела

Г.В. КАЗАНКОВА

Начальник управления  
образовательной деятельности

И.В. ГРИГОРЕНКО

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 4 зачетных единицы трудоемкости (144 академических часа)

### Очная форма обучения

| Вид учебной работы                                                                           | На всю дисциплину | Семестр      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------|
|                                                                                              |                   | 3            |
| <b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов<br/>в том числе:</b> | <b>48</b>         | <b>48</b>    |
| Лекции                                                                                       | 24                | 24           |
| Лабораторные работы                                                                          | 24                | 24           |
| <b>Самостоятельная работа, всего часов<br/>в том числе:</b>                                  | <b>96</b>         | <b>96</b>    |
| Подготовка к зачету                                                                          | 18                | 18           |
| Другие виды самостоятельной работы<br>(самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)   | 78                | 78           |
|                                                                                              |                   |              |
| <b>Вид промежуточной аттестации</b>                                                          | <b>Зачет</b>      | <b>Зачет</b> |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>                      | <b>144</b>        | <b>144</b>   |

### Заочная форма обучения

| Вид учебной работы                                                                           | На всю дисциплину | Семестр      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------|
|                                                                                              |                   | 3            |
| <b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов<br/>в том числе:</b> | <b>8</b>          | <b>8</b>     |
| Лекции                                                                                       | 2                 | 2            |
| Лабораторные работы                                                                          | 6                 | 6            |
| <b>Самостоятельная работа, всего часов<br/>в том числе:</b>                                  | <b>136</b>        | <b>136</b>   |
| Выполнение контрольной работы                                                                | 18                | 18           |
| Подготовка к зачету                                                                          | 18                | 18           |
| Другие виды самостоятельной работы<br>(самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)   | 100               | 100          |
| <b>Вид промежуточной аттестации</b>                                                          | <b>Зачет</b>      | <b>зачет</b> |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>                      | <b>144</b>        | <b>044</b>   |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» относится к обязательной части блока 1 направления 20.03.01 «Техносферная безопасность» - бакалавр.

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных на основе следующих дисциплин:

- Физика;
- Математика;
- Химия.

Результаты обучения по дисциплине необходимы как базовые для выполнения выпускной квалификационной работы в части решения вопросов грамотного выбора режимов термической обработки.

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

**Целью** является получение знаний о свойствах металлов и сплавов; а особенно жаростойких и жаропрочных, изучение основных критериев жаропрочности, изучение основных способов получения деталей из сплавов, методов выбора и разработки технологических процессов упрочнения материалов.

**В задачу** курса входит обучение обучающихся управлением свойствами материалов, умению назначать режимы термической обработки.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

- способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);

- способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека (ОПК-1).

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» оцениваются при помощи оценочных средств.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов», индикаторы достижения компетенций УК-1, УК-2, ОПК-1, перечень оценочных средств

| № п/п | Код индикатора достижения компетенции | Наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                         | Код планируемого результата обучения | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                        | Наименование оценочных средств |
|-------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1     | ИД-1 <sub>УК-1</sub>                  | Знать: современные тенденции устойчивого развития в контексте обеспечения техносферной безопасности человека и окружающей среды; знать основные методы, средства, подходы и принципы обеспечения техносферной безопасности при назначении режимов обработки материалов | З (ИД-1 <sub>УК-1</sub> )            | Знать: современные тенденции устойчивого развития в контексте обеспечения техносферной безопасности человека и окружающей среды; знать основные методы, средства, подходы и принципы обеспечения техносферной безопасности при назначении режимов обработки материалов | Вопросы для сдачи зачета       |
| 2     | ИД-2 <sub>УК-1</sub>                  | Уметь: применять основные методы, средства, подходы и принципы по обеспечению экологической и техносферной безопасности в своей дальнейшей профессиональной деятельности                                                                                               | У (ИД-2 <sub>УК-1</sub> )            | Уметь: применять основные методы, средства, подходы и принципы по обеспечению экологической и техносферной безопасности в своей дальнейшей профессиональной деятельности                                                                                               | Вопросы для сдачи зачета       |

|   |                       |                                                                                                                                                                                                                                     |                            |                                                                                                                                                                                                                                     |                          |
|---|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|   |                       | тельности                                                                                                                                                                                                                           |                            |                                                                                                                                                                                                                                     |                          |
| 3 | ИД-3 <sub>УК-1</sub>  | Владеть: навыками поиска отбора и анализа информации                                                                                                                                                                                | В (ИД-3 <sub>УК-1</sub> )  | Владеть: навыками поиска отбора и анализа информации                                                                                                                                                                                | Вопросы для сдачи зачета |
| 4 | ИД-1 <sub>УК-2</sub>  | Знать: области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства и способы обработки                                                                                           | З (ИД-1 <sub>УК-2</sub> )  | Знать: области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства и способы обработки                                                                                           | Вопросы для сдачи зачета |
| 5 | ИД-2 <sub>УК-2</sub>  | Уметь: выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов                                                                    | У (ИД-2 <sub>УК-2</sub> )  | Уметь: выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов                                                                    | Вопросы для сдачи зачета |
| 6 | ИД-3 <sub>УК-2</sub>  | Владеть: навыками решения проектных задач                                                                                                                                                                                           | В (ИД-3 <sub>УК-2</sub> )  | Владеть: навыками решения проектных задач                                                                                                                                                                                           | Вопросы для сдачи зачета |
| 7 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> | Знать: основные современные тенденции развития техники и технологий в области материаловедения и технологии металлов с учетом техносферной безопасности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека  | З (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) | Знать: основные современные тенденции развития техники и технологий в области материаловедения и технологии металлов с учетом техносферной безопасности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека  | Вопросы для сдачи зачета |
| 8 | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> | Уметь: учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области материаловедения и технологии металлов с учетом техносферной безопасности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека | У (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) | Уметь: учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области материаловедения и технологии металлов с учетом техносферной безопасности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека | Вопросы для сдачи зачета |
| 9 | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> | Владеть: навыками выбора материалов и                                                                                                                                                                                               | В (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ) | Владеть: навыками выбора материалов и назначения                                                                                                                                                                                    | Вопросы для сдачи зачета |

|  |  |                                                            |  |                                                 |  |
|--|--|------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------|--|
|  |  | назначения их обработки с учетом техносферной безопасности |  | их обработки с учетом техносферной безопасности |  |
|--|--|------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------|--|

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Учебно-тематический план

##### Очная форма обучения

| Рубеж дисциплины | Шифр раздела, темы дисциплины | Наименование раздела, темы дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Количество часов по видам учебной загрузки |                     |
|------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
|                  |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3 семестр                                  |                     |
|                  |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Лекции                                     | Лабораторные работы |
|                  |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Очная форма обучения                       |                     |
| Рубеж 1          | P1                            | Кристаллическое строение металлов, реальное строение металлических кристаллов. Введение. Цель изучения данной дисциплины. Ее значение при подготовке бакалавра по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность». Предмет «Материаловедения и технология конструкционных материалов». Типы кристаллических решеток. | 1                                          | 4                   |
|                  | P2                            | Теория термической обработки стали. Образование аустенита при нагреве. Распад аустенита в изотермических условиях и при непрерывном охлаждении, мартенситное превращение.                                                                                                                                             | 4                                          | 4                   |
| Рубеж 2          | P3                            | Выбор температуры нагрева под закалку. Среды для нагрева и охлаждения при закалке. Выбор температуры нагрева и метода охлаждения при закалке. Прокаливаемость. Отпуск. Связь между структурой и свойствами.                                                                                                           | 4                                          | 4                   |
|                  | P4                            | Виды отжига. Полный и неполный отжиг. Цель и режим.                                                                                                                                                                                                                                                                   | -                                          | -                   |
|                  | P5                            | Химико-термическая обработка. Цементация, азотирование, цианирование. Прокаливаемость стали. Связь между структурой и свойствами.                                                                                                                                                                                     | 4                                          | 4                   |
|                  | P6                            | Классификация и свойства полимерных материалов. Пластические массы, резиновые материалы, клеящие и лакокрасочные материалы, основные виды неорганических материалов. Электротехнические материалы.                                                                                                                    | -                                          | -                   |
|                  | P7                            | Основы производства чугуна и стали. Классификация марок стали, их расшифровка. Основы порошковой металлургии.                                                                                                                                                                                                         | 4                                          | 4                   |
|                  | P8                            | Производство заготовок способом литья. Изготовление отливок в разовой песчаной форме, специальные виды литья.                                                                                                                                                                                                         | 3                                          | -                   |
|                  | P9                            | Производство заготовок пластическим деформированием. Сущность прокатки,ковки, прессования, волочения, штамповки,                                                                                                                                                                                                      | 4                                          | 4                   |
|                  | <b>Итого:</b>                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>24</b>                                  | <b>24</b>           |

##### Заочная форма обучения

| Рубеж дисциплины | Шифр раздела, темы дисциплины | Наименование раздела, темы дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Количество часов по видам учебной загрузки |                     |
|------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
|                  |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3 семестр                                  |                     |
|                  |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Лекции                                     | Лабораторные работы |
|                  |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Заочная форма обучения                     |                     |
| Рубеж 1          | P1                            | Кристаллическое строение металлов, реальное строение металлических кристаллов. Введение. Цель изучения данной дисциплины. Ее значение при подготовке бакалавра по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность». Предмет «Материаловедения и технология конструкционных материалов». Типы кристаллических решеток. | -                                          | -                   |
|                  | P2                            | Теория термической обработки стали. Образование аустенита при нагреве. Распад аустенита в изотермических условиях и при непрерывном охлаждении, мартенситное превращение.                                                                                                                                             | 0,5                                        | -                   |

|                |    |                                                                                                                                                                                                             |          |          |
|----------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
| <b>Рубеж 2</b> | P3 | Выбор температуры нагрева под закалку. Среды для нагрева и охлаждения при закалке. Выбор температуры нагрева и метода охлаждения при закалке. Прокаливаемость. Отпуск. Связь между структурой и свойствами. | 0,5      | 2        |
|                | P4 | Виды отжига. Полный и неполный отжиг. Цель и режим.                                                                                                                                                         | -        | -        |
|                | P5 | Химико-термическая обработка. Цементация, азотирование, цианирование. Прокаливаемость стали. Связь между структурой и свойствами.                                                                           | -        | -        |
|                | P6 | Классификация и свойства полимерных материалов. Пластические массы, резиновые материалы, клеящие и лакокрасочные материалы, основные виды неорганических материалов. Электротехнические материалы.          | -        | -        |
|                | P7 | Основы производства чугуна и стали. Классификация марок стали, их расшифровка. Основы порошковой металлургии.                                                                                               | -        | 2        |
|                | P8 | Производство заготовок способом литья. Изготовление отливок в разовой песчаной форме, специальные виды литья.                                                                                               | 0,5      | 2        |
|                | P9 | Производство заготовок пластическим деформированием. Сущность прокатки,ковки, прессования, волочения, штамповки заготовок.                                                                                  | 0,5      | -        |
| <b>Итого:</b>  |    |                                                                                                                                                                                                             | <b>2</b> | <b>6</b> |

## 4.2. Содержание лекционных занятий

**Тема 1. Кристаллическое строение металлов, реальное строение металлических кристаллов.**

Введение. Цель изучения данной дисциплины. Ее значение при подготовке бакалавра по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность». Предмет «Материаловедение и технология конструкционных материалов». Типы кристаллических решеток.

**Тема 2. Теория термической обработки стали.**

Образование аустенита при нагреве. Распад аустенита в изотермических условиях и при непрерывном охлаждении, мартенситное превращение.

**Тема 3. Выбор температуры нагрева под закалку.**

Среды для нагрева и охлаждения при закалке. Выбор температуры нагрева и метода охлаждения при закалке. Прокаливаемость. Отпуск. Связь между структурой и свойствами.

**Тема 4. Виды отжига.**

Полный и неполный отжиг. Цель и режим.

**Тема 5. Химико-термическая обработка.**

Цементация, азотирование, цианирование. Прокаливаемость стали, связь между структурой и свойствами.

**Тема 6. Классификация и свойства полимерных материалов.**

Пластические массы, резиновые материалы, клеящие и лакокрасочные материалы, основные виды неорганических материалов. Электротехнические материалы.

**Тема 7. Основы производства чугуна и стали.**

Классификация марок стали, их расшифровка. Основы порошковой металлургии.

**Тема 8. Производство заготовок способом литья.**

Изготовление отливок в разовой песчаной форме, специальные виды литья.

**Тема 9. Производство заготовок пластическим деформированием.**

Сущность прокатки,ковки, прессования, волочения, штамповки заготовок.

### 4.3. Лабораторные занятия

| Номер раздела, темы | Наименование раздела, темы                                                                                                                                                                                  | Наименование лабораторной работы                                                | Норматив времени, час. |                        |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|
|                     |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                 | Лабораторные занятия   | Лабораторные занятия   |
|                     |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                 | Очная форма обучения   | Заочная форма обучения |
| 1                   | Кристаллическое строение металлов, реальное строение металлических кристаллов. Типы кристаллических решеток                                                                                                 | Расшифровка марок стали, и других сплавов                                       | -                      | -                      |
|                     |                                                                                                                                                                                                             | Структура и свойства углеродистых сталей.                                       | 4                      | -                      |
| 2                   | Теория термической обработки стали. Образование аустенита при нагреве. Распад аустенита в изотермических условиях и при непрерывном охлаждении, мартенситное превращение.                                   | Влияние скорости охлаждения на структуру и свойства стали. Рубежный контроль №1 | 3<br>1                 | -                      |
| 3                   | Выбор температуры нагрева под закалку. Среды для нагрева и охлаждения при закалке. Выбор температуры нагрева и метода охлаждения при закалке. Прокаливаемость. Отпуск. Связь между структурой и свойствами. | Термическая обработка стали                                                     | 4                      | 2                      |
| 4                   | Виды отжига. Полный и неполный отжиг. Цель и режим.                                                                                                                                                         | -                                                                               | -                      | -                      |
| 5                   | Химико-термическая обработка. Цементация, азотирование, цианирование. Прокаливаемость стали. Связь между структурой и свойствами.                                                                           | Закаливаемость и прокаливаемость стали.                                         | 4                      | -                      |
| 6                   | Классификация и свойства полимерных материалов. Пластические массы, резиновые материалы, клеящие и лакокрасочные материалы, основные виды неорганических материалов. Электротехнические материалы.          | -                                                                               | -                      | -                      |
| 7                   | Основы производства чугуна и стали. Классификация марок стали, их расшифровка. Основы порошковой металлургии.                                                                                               | Изготовление отливки в разовой песчаной форме.                                  | 4                      | 2                      |
| 8                   | Производство заготовок способом литья. Изготовление отливок в разовой песчаной форме, специальные виды литья.                                                                                               | -                                                                               | -                      | 2                      |
| 9                   | Производство заготовок пластическим деформированием. Сущность прокатки,ковки, прессования, волочения, штамповки заготовок.                                                                                  | Рубежный контроль №2                                                            | 3<br>1                 | -                      |
| Всего:              |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                 | 24                     | 6                      |

#### 4.4. Контрольная работа (для обучающихся заочной формы обучения)

Целью выполнения контрольной работы является изучение, закрепление и систематизация учебного материала по курсу, выработка навыков самостоятельного решения инженерных задач по направлению.

Исходные данные для решения задач принимаются по номерам варианта и выдаются преподавателем каждому студенту в отдельности.

##### *Задание для выполнения контрольной работы*

Назначить и обосновать режимы термической обработки различных сталей в зависимости от назначения и условий эксплуатации.

### 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной работы (лабораторные работы для очной формы обучения).

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

В форме беседы с обучающимися и выполнении конкретных производственных задач проводятся практические занятия для студентов заочной формы обучения.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных работ и защиты отчетов, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения лабораторных работ.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным занятиям, к рубежным контролям (для обучающихся очной и заочной форм обучения), выполнение контрольной работы (для заочной формы обучения), подготовку к зачету.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

#### Рекомендуемый режим самостоятельной работы

| Наименование<br>вида самостоятельной работы     | Рекомендуемая<br>трудоемкость,<br>акад. час. |                           |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|
|                                                 | Очная форма<br>обучения                      | Заочная форма<br>обучения |
| <b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b> | <b>62</b>                                    | <b>94</b>                 |
| Специальные виды литья.                         | 10                                           | 16                        |
| Порошковая металлургия.                         | 10                                           | 16                        |
| Чугуны. Их термическая обработка.               | 10                                           | 16                        |
| Основы обработки металлов давлением.            | 11                                           | 16                        |
| Поверхностная закалка ТВЧ.                      | 10                                           | 16                        |

|                                                                                                   |           |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|
| Пластмассы.                                                                                       | 11        | 14         |
| Выполнение контрольной работы                                                                     | -         | 18         |
| <b>Подготовка к лабораторным занятиям</b><br>(по 2ч на каждое занятие) (для очной формы обучения) | <b>12</b> | <b>6</b>   |
| <b>Подготовка к рубежным контролям</b><br>(по 2 часа на каждый рубеж)                             | <b>4</b>  | <b>-</b>   |
| <b>Подготовка к зачету</b>                                                                        | <b>18</b> | <b>18</b>  |
| <b>Всего:</b>                                                                                     | <b>96</b> | <b>136</b> |

1 При выполнении разделов самостоятельной работы приветствуется использование ресурсов сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины.

2 Для получения недостающих баллов неуспевающим (восстановившимся) бакалаврам программой курса предусмотрены методические указания для индивидуальных и контрольных заданий.

3 Курс «Материаловедение» в электронном варианте на СД-диске, представленный в виде лекций и необходимых методических указаний, может использоваться для самостоятельной работы.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ (для очной формы обучения).
2. Контрольная работа (для заочной формы обучения).
3. Банк заданий к рубежным контролям № 1, № 2 (для очной формы обучения)
4. Билеты к зачету.
5. Отчеты по лабораторным работам.

### 6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов» Очная форма обучения

| № | Наименование                                                                                                                                       | Содержание           |                      |                                                          |                                 |                          |                                  |       |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------|----------------------------------|-------|
| 1 | Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии) | Распределение баллов |                      |                                                          |                                 |                          |                                  |       |
|   |                                                                                                                                                    | Вид учебной работы:  | Посещение лекций     | Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам      | Работа на практических занятиях | Рубежный контроль №1     | Рубежный контроль №2             | Зачет |
|   |                                                                                                                                                    | Балльная оценка:     | 24                   | 24                                                       | -                               | 11                       | 11                               | 30    |
|   |                                                                                                                                                    | Примечания:          | 12 лекций по 2 балла | До 4-х баллов за лабораторную работу (бл.р. 4-х часовых) | -                               | На 2 лабораторной работе | На последнем лабораторной работе |       |

|   |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|   | Примечание:                                                                                                                                                             | <p>Корректирующий коэффициент <math>K</math>:</p> <p><math>K=2</math> за активную работу;</p> <p><math>K=0,5</math> за опоздание не более, чем на 15 мин;</p> <p><math>K=0</math> за опоздание более, чем на 15 мин, за грубое нарушение дисциплины на занятиях (порча имущества, сон, игры, шум, телефонные звонки, нахождение в нетрезвом или наркотическом состоянии, демонстрация пренебрежительного отношения к занятиям или окружающим и т.п.).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |
| 2 | Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета                                                                                    | <p>60 и менее баллов – неудовлетворительно, не зачтено;</p> <p>61...73 – удовлетворительно, зачтено;</p> <p>74... 90 – хорошо;</p> <p>91...100 – отлично</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |
| 3 | Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов | <p>Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине за семестр, обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается.</p> <p>Для получения зачета без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.</p> <p>Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается.</p> <p>За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30.</p> <p>Основанием для получения дополнительных баллов являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение дополнительных заданий по дисциплине; дополнительные баллы начисляются преподавателем;</li> <li>- участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.</li> </ul> |  |  |
| 4 | Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра                         | <p>В случае если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра.</p> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |

### **6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины**

Рубежный контроль проводится в форме письменного тестирования.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает с обучающимися основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Варианты тестовых заданий для рубежных контролей № 1 состоят из 11 вопросов, № 2 из 11 вопросов.

На каждое тестирование при рубежном контроле обучающемуся отводится время не менее 30 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого обучающегося по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Зачет проводится по билетам. Билет состоит из 2 вопросов, на которые обучающийся дает развернутый ответ. За правильный ответ, на каждый вопрос, обучающийся максимально может получить 15 баллов. Время, отводимое обучающемуся на билет, составляет 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в день зачета в организационный отдел института, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

### **6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета**

#### **Примеры заданий для рубежного контроля № 1 (3 семестр)**

1. Что такое сталь?

Варианты ответов: 1. Смесь железа с углеродом.

2. Смесь железа с хромом.

3. Сплав железа с хромом.

4. Сплав железа с углеродом, в котором углерода до 2,14%..

2. Как влияет измельчение зерна на свойства отливок?

Варианты ответов: 1. Увеличивается ударная вязкость.

2. Не влияет.

3. Уменьшается ударная вязкость.

4. Свойства ухудшаются.

3. Какое деформирование называется холодным?

Варианты ответов:

1. Деформирование, при котором не возникает деформационное упрочнение.

2. Деформирование при температуре ниже температуры рекристаллизации.

3. Деформирование при комнатной температуре.

4. Деформирование при отрицательных температурах.

4. Как называется структура, представляющая собой твердый раствор углерода в  $\alpha$ -Fe?

Варианты ответов: 1. Перлит.

2. Цементит.

3. Феррит.

4. Аустенит.

5. Как называется структура, представляющая собой механическую смесь феррита и цемента?

Варианты ответов: 1. Перлит.

2. Феррит.

3. Ледебурит.

4. Аустенит.  
6. К какой категории по качеству принадлежит сталь Ст6СП?

Варианты ответов: 1. Высококачественная сталь.

2. Качественная сталь.

3. Сталь обыкновенного качества.

4. Сталь специального назначения.

7. Графит какой формы содержится в сплаве ВЧ50?

Варианты ответов: 1. Шаровидный.

2. Хлопьевидный.

3. Пластинчатый.

4. В сплаве нет графита.

8. Что означает число 10 в марке сплава КЧ 35-10?

Варианты ответов: 1. Относительное удлинение в процентах.

2. Ударная вязкость в  $\frac{кДж}{м^2}$ .

3. Предел прочности при растяжении в  $\frac{кгс}{мм^2}$ .

4. Содержание углерода в процентах.

9. Как влияет углерод на твердость стали?

Варианты ответов: 1. Не влияет.

2. Повышает.

3. Понижает.

4. Выравнивает по сечению.

10. Какая операция термической обработки стали обеспечивает наибольшую твердость?

Варианты ответов: 1. Нормализация.

2. Закалка.

3. Отжиг.

4. Неполный отжиг.

11. Как называется термическая обработка доэвтектоидной стали, состоящая в нагреве ее выше  $A_{с3}$ , выдержке и быстром охлаждении (в воде)?

Варианты ответов: 1. Полная закалка.

2. Нормализация.

3. Отжиг.

4. Отпуск.

## Примеры заданий для рубежного контроля № 2 (3 семестр)

1. Расшифруйте следующие марки.

1. 20Х

2. 40ХНВА

3. 30ХМ

4. Ст6сп

5. Ст2кп

6. 7ХГ2ВМ

7. Сталь 15А

8. Сталь 20кп

9. 3Х2В8Ф

10. Р14Ф4

2. Технология закалки. Цель. Закалочные среды.

3. Азотирование стали.
4. Как классифицируются и маркируются сплавы на основе меди.
5. Расшифруйте следующие марки.
  1. Ст1сп
  2. Сталь 08кп
  3. 4Х8В2
  4. Сталь 30А
  5. У13
  6. 35Х
  7. 38ХГС
  8. 15Х2Г2СВ
  9. 20ХНМ
  10. Ст5пс
6. Нормализация стали. Цель, режим.
7. Поковки из стали 40 имеют крупнозернистое строение. Опишите способ термической обработки, обеспечивающей получение мелкого зерна.
8. Как классифицируются сплавы на основе алюминия.
9. Как называется обработка, состоящая в насыщении поверхности стали азотом и углеродом в расплавленных солях, содержащих группу CN?

Варианты ответов: 1. Цианирование.  
2. Улучшение.  
3. Модифицирование.  
4. Цементация.

10. Назовите режим термической обработки пружинно-рессорной стали 65С2.

Варианты ответов: 1. Закалка + низкий отпуск.  
2. Закалка + средний отпуск.  
3. Закалка + высокий отпуск.  
4. Нормализация.

11. Как называется сплав марки 4ХВ2С? Каково ее назначение?

Варианты ответов: 1. Хромо-никелевая сталь, штамповая.  
2. Углеродистая, качественная сталь.  
3. Инструментальная легированная.  
4. Конструкционная сталь.

### **Вопросы для зачета**

1. Технологический процесс получения отливок в разовой песчаной форме.
2. Специальные виды литья.
3. Сущность основных способов обработки металлов давлением.
4. Кристаллическая структура металлов и ее связь с металлическими свойствами элементов.
5. Растворы внедрения и замещения.
6. Строение реальных металлов. Дефекты кристаллической решетки металлов. Связь между дислокациями и прочностью реальных металлов и сплавов.
7. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем. Характеристика линий диаграммы. Определение состава и количества фаз. Кривые охлаждения сплавов. Структура сплавов.
8. Полиморфные превращения в железе. Термодинамические условия существования  $\alpha$  и  $\gamma$ -железа. Что такое феррит и аустенит.
9. Распад аустенита в изотермических условиях. Построение С-образных диаграмм. Условия пер-

литного превращения. Сорбит и тростит.

10. Превращение аустенита при непрерывном охлаждении. Термокинетические диаграммы.
11. Мартенситное превращение в стали. Влияние углерода на тетрагональность мартенсита. Влияние углерода на температуру начала и конца мартенситного превращения. Влияние углерода на количество остаточного аустенита.
12. Термодинамические условия четырех основных превращений в стали. Зависимость скорости диффузии углерода и железа и изменения свободной энергии превращения аустенита от температуры. Теоретическое обоснование температур наименьшей устойчивости переохлажденного аустенита.
13. Превращение остаточного аустенита при нагреве (отпуске) стали. Мартенсит отпуска, троостит и сорбит отпуска. Высокий, средний и низкий отпуск. Механические свойства отпущенной стали.
14. Влияние углерода и легирующих элементов на твердость, прочность, пластичность и вязкость стали.
15. Закаливаемость и прокаливаемость стали.
16. Влияние легирующих элементов на устойчивость аустенита при охлаждении стали, критическую скорость закалки, прокаливаемость, температуру ( $M_n$ ,  $M_k$ ).
17. Влияние легирующих элементов на полиморфные превращения железа. Влияние легирующих элементов на процессы при отпуске стали.
18. Отпускная хрупкость первого и второго рода. Отпуск инструментальных, конструкционных и рессорно-пружинных сталей.
19. Технология закалки стали. Закалочные среды, способы закалки.
20. Технология отжига, нормализации и отпуска стали.
21. Влияние карбидообразующих элементов на строение стали, на процессы аустенизации и процессы при отпуске стали.
22. Нагрев стали под закалку. Закалка деталей на ТВЧ.
23. Цементация стали.
24. Азотирование и цианирование стали.
25. Серый и белый чугун.
26. Высокопрочный чугун с шаровидным графитом.
27. Ковкий чугун.
28. Классификация сталей по структуре и назначению. Маркировка конструкционных и инструментальных сталей.
29. Медные сплавы.
30. Алюминиевые сплавы.

## **6.5. Фонд оценочных средств**

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

## **7. Основная и дополнительная учебная литература**

### **7.1. Основная литература**

1 Материаловедение [Электронный ресурс]: учебник / Черепяхин А.А., Смолькин А.А. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 288 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com».

2 Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Под ред. А.И. Батышева, А.А. Смолькина. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 288 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com»

3 Комаров, О.С. Материаловедение в машиностроении [Электронный ресурс]: учебник / О.С. Комаров, Л.Ф. Керженцева, Г.Г. Макаева; под общ. ред. О.С. Комарова. - Минск: Выш. шк., 2009. - 304 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com».

4 Гуревич Ю.Г., Савиных Л.М., Дудорова Т.А. Теория термической обработки стали. – Курган, КГУ, 2013. – 96 с.

## **7.2. Дополнительная литература**

1 Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс]: учебник / Г.П. Фетисов, Ф.А. Гарифуллин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 397с. – Доступ из ЭБС «znanium.com».

2 Материаловедение. Конструкционные и электротехнические материалы. Материалы и элементы электронной техники [Электронный ресурс] / Новиков И.Л., Дикарева Р.П., Романова Т.С. - Новосиб.: НГТУ, 2010. – 56 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com».

3 Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов [Электронный ресурс]: учебник / А.М. Адашкин, А.Н. Красновский. - М.: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. – 400 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com».

4 Гуревич Ю.Г. Теория термической обработки стали. – Курган, КГУ, 2004. -

## **8. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

1. Панышин И.Ф., Рахманов В.И. Выбор стали и технологии упрочнения деталей машин. – Курган, 1994.

2. Ю.Г.Гуревич, Г.Н.Шпитко. Конструкционные материалы для деталей машин. – Курган, 1985.

3. Дрововозов Г.П., Рахманов В.И., Гуревич Ю.Г. Поверхностное упрочнение деталей машин. – Курган, КГУ, 1997.

4. Гуревич Ю.Г., Дрововозов Г.П., Савиных Л.М. Порошковые стали для конструкционных деталей. – Курган, КГУ, 1997.

5. Руководство к выполнению лабораторных работ по курсу “Материаловедение” для специальностей 120100, 120500, 210200, 150100, 150200. – Курган, 1992.

6. Структура и свойства углеродистых сталей. – Курган, 2002.

7. Влияние скорости охлаждения на структуру и твердость стали. – Курган, 2003.

8. Термическая обработка стали. – Курган, 2000.

9. Прокаливаемость стали. – Курган, 2001.

10. Выбор стали и составление технологии термической обработки для деталей конструкционного назначения. – Курган, 1994.

11. Соединение металлов и пластмасс клеевым методом. – Курган, 2004.

## **9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

| № | Интернет-ресурс                                                               | Краткое описание                                                             |
|---|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <a href="http://elementy.ru/lib/lections">http://elementy.ru/lib/lections</a> | Видеозаписи и текстовый материал публичных лекций известных ученых мира      |
| 2 | <a href="http://elementy.ru">http://elementy.ru</a>                           | Энциклопедический сайт                                                       |
| 3 | <a href="http://mipt.ru/">http://mipt.ru/</a>                                 | сайт Московского физико-технического института (государственный университет) |
| 4 | <a href="http://www.imyanauki.ru/">http://www.imyanauki.ru/</a>               | Ученые изобретатели России                                                   |
| 5 | <a href="http://physics.nad.ru">http://physics.nad.ru</a>                     | Физика в анимациях                                                           |
| 6 | <a href="http://physics03.narod.ru/">http://physics03.narod.ru/</a>           | Сайт посвящен физике, которая нас окружает                                   |
| 7 | <a href="http://en.edu.ru/">http://en.edu.ru/</a>                             | Портал является составной частью федерального портала                        |

|    |                                                               |                                                                                                                                           |
|----|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                               | "Российское образование". Содержит ресурсы и ссылки на ресурсы по естественно-научным дисциплинам (физика, математика, химия и биология). |
| 8  | <a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>           | Федеральный портал «Российское образование»                                                                                               |
| 9  | <a href="http://ru.wikipedia.org">http://ru.wikipedia.org</a> | Энциклопедия Википедия                                                                                                                    |
| 10 | <a href="http://www.msu.ru">http://www.msu.ru</a>             | Сайт Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова                                                                         |

## **10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znaniyum.com»
4. Гарант – справочно-правовая система

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

## **12. ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**«Материаловедение и технология конструкционных материалов»**

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата  
**20.03.01 – Техносферная безопасность**

Направленность:  
**Безопасность жизнедеятельности в техносфере**

Трудоемкость дисциплины: 4 ЗЕ (144 академических часа)  
Семестр: 3 (очная форма обучения), 3 (заочная форма обучения)  
Форма промежуточной аттестации: зачет (для очной формы обучения),  
зачет (для заочной формы обучения)

Содержание дисциплины

1. Кристаллическое строение металлов, реальное строение металлических кристаллов. 2. Теория термической обработки стали. Образование аустенита при нагреве. Распад аустенита в изотермических условиях и при непрерывном охлаждении, мартенситное превращение. 3. Виды отжига. Среды для нагрева и охлаждения при закалке. Выбор температуры нагрева и метода охлаждения при закалке. Прокаливаемость. Отпуск. Связь между структурой и свойствами. 4. Химико-термическая обработка. Цементация, азотирование, цианирование. 5. Инструментальные, конструкционные, нержавеющие и жаропрочные стали и сплавы. 6. Классификация и свойства полимерных материалов. Пластические массы, резиновые материалы, клеящие и лакокрасочные материалы, основные виды неорганических материалов. Электротехнические материалы. 7. Основы производства чугуна и стали, основы порошковой металлургии. 8. Производство заготовок способом литья. 9. Производство заготовок пластическим деформированием.

Дисциплина «Материаловедение и технология материалов» имеет целью ознакомить студентов с основными материалами, применяемыми в машиностроении, научить расшифровывать их марки. В задачу курса входит научить студентов управлять свойствами этих материалов, научить назначать режимы термической обработки

**ЛИСТ**  
**регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу**  
**учебной дисциплины**  
**«Материаловедение и технология конструкционных материалов»**

**Изменения / дополнения в рабочую программу**  
**на 20\_\_ / 20\_\_ учебный год:**

---

---

---

---

---

---

Ответственный преподаватель \_\_\_\_\_ / Ф.И.О. \_\_\_\_\_ /

Изменения утверждены на заседании кафедры «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
Протокол № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Изменения / дополнения в рабочую программу**  
**на 20\_\_ / 20\_\_ учебный год:**

---

---

---

---

---

---

Ответственный преподаватель \_\_\_\_\_ / Ф.И.О. \_\_\_\_\_ /

Изменения утверждены на заседании кафедры «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
Протокол № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.