

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

Кафедра «Цифровая энергетика»

УТВЕРЖДАЮ:  
Первый проректор  
\_\_\_\_\_ / Т.Р. Змызгова /  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа учебной дисциплины  
Спец. главы материаловедения

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата

**13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность: Энергообеспечение предприятий

Форма обучения: заочная

Курган 2024

Рабочая программа дисциплины «Спец.главы материаловедения» составлена в соответствии с учебным планом по программе бакалавриата «Теплоэнергетика и теплотехника» («Энергообеспечение предприятий»), утвержденным:  
- для заочной формы обучения «28» июня 2024 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Цифровая энергетика» «06» сентября 2024 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил  
к.т.н., доцент

Т.А. ДУДОРОВА

Согласовано:

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

В.И. МОШКИН

Специалист по учебно-  
методической работе  
учебно-методического отдела

Г.В. КАЗАНКОВА

Начальник управления  
образовательной деятельности

И.В. ГРИГОРЕНКО

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего две зачетные единицы. Трудоемкость (72 академических часа)

### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Семестр 4
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:</b>	<b>4</b>
Лекции	2
Практические занятия	2
<b>Самостоятельная работа, всего часов в том числе:</b>	<b>68</b>
Подготовка к зачету	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	32
<b>Выполнение контрольной работы (для заочной формы обучения)</b>	<b>18</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>72</b>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Спец.главы материаловедения» относится к учебным дисциплинам обязательной части блока 1 направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» - 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 теплоэнергетики и теплотехники.

## 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 студентов управлением свойствами материалов, умению назначать режимы термической обработки.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-3).

- способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок (ОПК-5).

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Спец. главы материаловедения», индикаторы достижения компетенций ОПК-3, ОПК-5, 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>ОПК-3</sub>	Знать: области применения различных современных материалов для изготовления продукции, основы физико-математического аппарата при решении профессиональных задач	З (ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> )	Знать: области применения различных современных материалов для изготовления продукции, основы физико-математического аппарата при решении профессиональных задач	Вопросы для сдачи зачета
2	ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>	Уметь: выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов особенно высокой температуры	У (ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> )	Уметь: выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов особенно высокой температуры	Вопросы для сдачи зачета
3	ИД-3 <sub>ОПК-3</sub>	Владеть: навыками поиска отбора и анализа информации при решении профессиональных задач	В (ИД-3 <sub>ОПК-3</sub> )	Владеть: навыками поиска отбора и анализа информации при решении профессиональных задач	Вопросы для сдачи зачета
4	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub>	Знать: свойства, состав, структуру, способы обработки конструкционных материалов в условиях высоких температур	З (ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> )	Знать: свойства, состав, структуру, способы обработки конструкционных материалов в условиях высоких температур	Вопросы для сдачи зачета
5	ИД-2 <sub>ОПК-5</sub>	Уметь: выбирать материалы, эксплуатируемые при температурах выше 500 <sup>0</sup> С	У (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> )	Уметь: выбирать материалы, эксплуатируемые при температурах выше 500 <sup>0</sup> С	Вопросы для сдачи зачета
6	ИД-3 <sub>ОПК-5</sub>	Владеть: навыками выбора материалов, работающих при высоких температурах	В (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )	Владеть: навыками выбора материалов, работающих при высоких температурах	Вопросы для сдачи зачета

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Учебно-тематический план. Заочная форма обучения

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Количество часов по видам учебной загрузки	
		4 семестр	
		Лекции	Практические занятия
P1	Жаростойкие сплавы. Классификация коррозионно-стойких сталей.	1	1
P2	Жаропрочность. Критерии жаропрочности. Предел длительной прочности, предел ползучести.	1	1
<b>Итого:</b>		<b>2</b>	<b>2</b>

### 4.2. Содержание лекционных занятий

#### *Тема 1. Жаростойкие сплавы.*

Классификация коррозионно-стойких сталей.

#### *Тема 2. Жаропрочность.*

Критерии жаропрочности.

### 4.3. Практические занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практической работы	Норматив времени, час.
			Заочная форма обучения
1	Жаростойкие сплавы. Классификация коррозионно-стойких сталей.	Жаростойкость алюминиевых сплавов.	1
2	Жаропрочность. Критерии жаропрочности. Предел длительной прочности, предел ползучести.	Критерии жаропрочности сплавов, их значение при выборе материала для работ при высокой температуре.	1
<b>Всего:</b>			<b>2</b>

### 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 обучающемуся 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 соответствующего практического занятия.

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.

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

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

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 практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям, выполнение контрольной работы (для заочной формы обучения), подготовка к зачету.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

### **Рекомендуемый режим самостоятельной работы**

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
	Заочная форма обучения
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>30</b>
Пластмассы.	8
Рекристаллизация сплавов, влияние ее на жаропрочность. Сплавы на основе никеля.	8
Кобальтовые жаропрочные сплавы.	8
Неметаллические жаропрочные материалы, их свойства.	6
<b>Подготовка к зачету</b>	<b>18</b>
<b>Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубежный контроль)</b>	-
<b>Выполнение контрольной работы (для заочной формы обучения)</b>	<b>18</b>
<b>Подготовка к практическим занятиям (по 2 часа на каждое занятие)</b>	<b>2</b>
<b>Всего:</b>	<b>68</b>

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

2 Курс «Спец. главы материаловедения» в электронном варианте на CD-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. Вопросы к зачету.
2. Темы практических занятий.
3. Контрольная работа (для заочной формы обучения).

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

Зачет проводится по 2 вопросам, на которые обучающийся должен дать развернутый ответ. Время, отводимое обучающемуся на зачет, составляет 1 астрономический час. Каждый вопрос оценивается 15 баллов.

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

## **6.3. Примеры оценочных средств для зачета**

### **Вопросы для зачета**

1. Сущность химической и электрохимической коррозии металлов. Защита от коррозии сплавов.
2. Жаростойкость металлов. Способы увеличения жаростойкости.
3. Влияние легирующих элементов на жаростойкость сплавов.
4. Что такое коэффициент объема оксидов.
5. Классификация коррозионно-стойких сталей.
6. Термическая обработка аустенитной нержавеющей стали.
7. Жаростойкость промышленных алюминиевых, никелевых сплавов.
8. Жаропрочность сплавов. Ползучесть сплавов.
9. Критерии жаропрочности материалов.
10. Факторы, влияющие на жаропрочность сплавов.
11. Перлитные жаропрочные стали. Их термическая обработка и применение в теплоэнергетике.
12. Мартенситные жаропрочные стали. Их термическая обработка и применение в теплоэнергетике.
13. Аустенитные жаропрочные стали. Их термическая обработка и применение в теплоэнергетике.
14. Жаропрочные неметаллические материалы.
15. Пластмассы. Метод полимеризации и поликонденсации. Применение пластмасс в теплоэнергетике.

## **6.4. Фонд оценочных средств**

Полный банк заданий для текущего контроля 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. Маклецов В.Г. Влияние состава поверхности и границ зёрен на коррозионно-электрохимическое поведение сталей и сплавов на основе железа в кислых средах [Электронный ресурс] / Вестник Удмуртского университета. Серия 4. Физика и химия, Вып. 1, 2012. - Доступ из ЭБС «znanium.com».
2. Аникина, В. И. Структура и свойства алюминиево-магниевого сплава [Электронный ресурс] : монография / В. И. Аникина, Т. Р. Гильманшина, В. Н. Баранов. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 112 с. - Доступ из ЭБС «znanium.com».
3. Материаловедение / Под ред. Б.Н. Арзамасова. – М.: Машиностроение, 1986.

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Гуляев А.П. Металловедение. – М.: Металлургия, 1986. – 541с.
2. Бурнышев И.Н. Азотонауглероживание как способ повышения коррозионной стойкости и износостойкость титановых сплавов [Электронный ресурс]: Вестник Удмуртского университета. Серия 4. Физика и химия, Вып. 2, 2011, стр. - 200с. - Доступ из ЭБС «znanium.com».

### 7.3. Методическая литература

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. Дровозов Г.П., Рахманов В.И., Гуревич Ю.Г. Поверхностное упрочнение деталей машин. – Курган, КГУ, 1997.
4. Гуревич Ю.Г., Дровозов Г.П., Савиных Л.М. Порошковые стали для конструктивных деталей. – Курган, КГУ, 1997.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Методические рекомендации к выполнению контрольной работы для обучающихся заочной формы обучения  
- Гуревич Ю.Г., Савиных Л.М., Дудорова Т.А. Теория термической обработки стали. Курс лекций для студентов–заочников. Курган: КГУ, 2013. – 95 с.

## 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 «Znanium.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 сведения обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**«Спец. главы материаловедения»**

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата  
**13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность:  
**Энергообеспечение предприятий**

Трудоемкость дисциплины: 2 ЗЕ (72 академических часов).

Семестр: 4 (заочная форма обучения).

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Содержание дисциплины

Сущность химической и электрохимической коррозии. Методы защиты сплавов от коррозии. Практика термической обработки стали; поверхностное упрочнение стали: поверхностная закалка, химико-термическая обработка, жаропрочные и жаростойкие стали, факторы, влияющие на жаростойкость и жаропрочность сплавов, критерии жаропрочности, новые жаропрочные неметаллические и металлические материалы, пластмассы в теплоэнергетике

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям обучающегося формируются на основе программы среднего (полного) общего образования по химии, физике, математике.

Дисциплина «Спец. главы материаловедения» имеет целью ознакомить обучающегося с основными материалами, применяемыми в теплоэнергетике, научить расшифровывать их марки. В задачу курса входит научить обучающихся управлять свойствами этих материалов, научить назначать режимы термической обработки и условия их работы при высоких температурах.

**ЛИСТ**  
**регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу**  
**учебной дисциплины**  
**«Спец. главы материаловедения»**

**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.