

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

Кафедра «Энергетика и технология металлов»



УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
/ С.Н. Щербич /
«24» сентября 2019 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: очная

Курган 2019

Рабочая программа дисциплины «Спец. главы материаловедения» составлена в соответствии с учебным планом по программе бакалавриата «Теплоэнергетика и теплотехника» («Энергообеспечение предприятий»), утвержденным:

- для очной формы обучения «29» августа 2019 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Энергетика и технология металлов» «23» сентября 2019 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил
к.т.н., доцент

Т.А. ДУДОРОВА

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Энергетика и технология металлов»,
д.т.н., доцент

В.И. МОШКИН

Специалист по учебно-
методической работе
Учебно-методического отдела

Г.В. КАЗАНКОВА

Начальник управления
образовательной деятельности

С.Н. СИНИЦЫН

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего две зачетные единицы. Трудоемкость (72 академических часа)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		3
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	24	24
в том числе:		
Лекции	16	16
Практические занятия	8	8
Самостоятельная работа, всего часов	48	48
в том числе:		
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	30	30
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	72	72

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Спец. главы материаловедения» относится к учебным дисциплинам базовой 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 учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок (ОПК-4);

В результате изучения базовой части дисциплины студент должен:

Знать: области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки; физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т.д.), их влияние на структуру, а структуры – на свойства современных металлических и неметаллических материалов (ОПК-4).

Уметь: выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов особенно высокой температуры; назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции, эксплуатируемой при температурах выше 500°C (ОПК-4).

Владеть: навыками выбора материалов, работающих в условиях высоких температур (ОПК-4).

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	Практические занятия
			Очная форма обучения	
Рубеж 1	P1	Виды коррозии: электрохимическая и химическая. Введение. Цель изучения данной дисциплины. Ее значение при подготовке бакалавра по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника». Предмет «Спец. главы материаловедения».	1	
	P2	Жаростойкость. Жаростойкость металлов. Коэффициент объема оксида. Влияние легирующих элементов на жаростойкость.	1	
Рубеж 2	P3	Жаростойкие сплавы. Классификация коррозионно-стойких сталей. Рубежный контроль 1.	2	1 1
	P4	Аустенитная нержавеющая сталь. Термическая обработка аустенитной нержавеющей стали. Ее свойства и применение в теплоэнергетике.	2	2
	P5	Жаростойкие цветные сплавы. Никелевые, алюминиевые сплавы. Применение их в теплоэнергетике.	2	
	P6	Жаропрочность. Критерии жаропрочности. Предел длительной прочности, предел ползучести. Рубежный контроль 2	2	1 1
	P7	Влияние различных факторов на жаропрочность сплавов.	2	
	P8	Классификация жаропрочных сталей.	2	
	P9	Цветные жаропрочные сплавы.	2	2
Итого:			16	8

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Виды коррозии металлов.

Виды коррозии: электрохимическая и химическая. Введение. Цель изучения данной дисциплины. Ее значение при подготовке бакалавра по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника». Предмет «Спец. главы материаловедения».

Тема 2. Жаростойкость.

Жаростойкость. Жаростойкость металлов. Коэффициент объема оксида. Влияние легирующих элементов на жаростойкость.

Тема 3. Жаростойкие сплавы.

Классификация коррозионно-стойких сталей.

Тема 4. Аустенитная нержавеющая сталь.

Термическая обработка аустенитной нержавеющей стали. Ее свойства и применение в теплоэнергетике.

Тема 5. Жаростойкие цветные сплавы.

Никелевые, алюминиевые сплавы. Применение их в теплоэнергетике.

Тема 6. Жаропрочность.

Критерии жаропрочности.

Тема 7. Влияние различных факторов на жаропрочность сплавов.

Влияние структуры сплава, химического состава.

Тема 8. Классификация жаропрочных сталей.

Классификация жаропрочных сталей. Стали перлитные, мартенситные, аустенитные. Жаропрочность, применение их в теплоэнергетике.

Тема 9. Цветные жаропрочные сплавы.

Цветные жаропрочные сплавы. Никелевые, кобальтовые жаропрочные сплавы.

4.3. Практические занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практической работы	Норматив времени, час.
			Очная форма обучения
3	Жаростойкостойкие сплавы. Классификация коррозионно-стойких сталей.	Жаростойкость алюминиевых сплавов.	1
		Рубежный контроль 1	1
4	Аустенитная нержавеющая сталь. Термическая обработка аустенитной нержавеющей стали. Ее свойства и применение в теплоэнергетике.	Ферритные, мартенситные и аустенитные нержавеющие стали. Их термическая обработка и свойства.	2

6	Жаропрочность. Критерии жаропрочности. Предел длительной прочности, предел ползучести.	Критерий жаропрочности сплавов, их значение при выборе материала для работ при высокой температуре. Рубежный контроль 2	1 1
9	Цветные жаропрочные сплавы. Никелевые, кобальтовые жаропрочные сплавы.	Никелевые, титановые, кобальтовые жаропрочные сплавы, химический состав, применение в теплоэнергетике.	2
Всего:			8

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, рубежным контролям.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
	Очная форма обучения
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	18
Пластмассы.	3
Рекристаллизация сплавов, влияние ее на жаропрочность. Сплавы на основе никеля.	5
Кобальтовые жаропрочные сплавы.	5
Неметаллические жаропрочные материалы, их свойства.	5
Подготовка к зачету	18
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубежный контроль)	4
Подготовка к практическим занятиям (по 2 часа на каждое занятие)	8
Всего:	48

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. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ.
2. Вопросы к зачету.
3. Темы практических занятий.
4. Банк заданий к рубежному контролю.

**6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине «Спец. главы материаловедения»
Очная форма обучения**

№	Наименование	Содержание						
		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	
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Балльная оценка:	16	-	16	19	19	30
		Примечания:	8 лекций по 2 балла	-	До 4-х баллов за практическую работу	На 1 практическом занятии	На последнем практическом занятии	
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – неудовлетворительно, незачтено; 61...73 – удовлетворительно, зачтено; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично						
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (зачету) студент должен выполнить все практические занятия и набрать не менее 50 баллов.</p> <p>Для получения зачета «автоматически» студенту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов: - 61 для получения «автоматически» зачета.</p> <p>По согласованию с преподавателем студенту могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на консультациях, активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе практических работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры.</p>						
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра	<p>В случае если к промежуточной аттестации (зачету) не выполнены все задания, набрана сумма менее 50 баллов, то студенту необходимо выполнить дополнительные задания, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных практических работ.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение и защита пропущенного практического занятия (при невозможности дополнительного проведения практического занятия, преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенного практического занятия самостоятельно) – до 4 баллов; - прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа); - реферат (до 15 баллов). <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 собеседования.

Зачет проводится по 2 вопросам, на которые студент должен дать развернутый ответ. Время, отводимое студенту 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 студента.

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.

6.5. Примеры оценочных средств для рубежного контроля и 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.

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 стали?

Варианты ответов: 1. Увеличивается ударная вязкость.

2. Не влияет.

3. Уменьшается ударная вязкость.

4. Свойства ухудшаются.

3. Как влияет углерод на твердость стали?

Варианты ответов: 1. Не влияет.

2. Повышает.

3. Понижает.

4. Выравнивает по сечению.

4. Какая операция термической обработки стали обеспечивает наибольшую твердость?

Варианты ответов: 1. Нормализация.

2. Закалка.

3. Отжиг.

4. Неполный отжиг.

5. 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. Азотирование стали.

Варианты ответов: 1. Насыщение поверхности стали углеродом.

2. Насыщение поверхности стали азотом.

3. Насыщение поверхности стали углеродом и азотом.

2. 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.

3. При каких температурах появляется ползучесть сплава.

Варианты ответов: 1. При комнатной температуре.

2. При отрицательной температуре.

3. При температуре $T=(0,4 - 0,5)T_{пл}K$ и выше.

4. Назовите критерий жаропрочности.

Варианты ответов: 1. Предел прочности.

2. Предел текучести.

3. Предел длительной прочности.

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-магниевых сплавов [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».

7.2. 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. 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.

8. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Интернет-ресурс	Краткое описание
1	http://elementy.ru/lib/lections	Видеозаписи и текстовый материал публичных лекций известных ученых мира
2	http://elementy.ru	Энциклопедический сайт
3	http://mipt.ru/	сайт Московского физико-технического института (государственный университет)
4	http://www.imyanauki.ru/	Ученые изобретатели России
5	http://physics.nad.ru	Физика в анимациях
6	http://physics03.narod.ru/	Сайт посвящен физике, которая нас окружает
7	http://en.edu.ru/	Портал является составной частью федерального портала "Российское образование". Содержит ресурсы и ссылки на ресурсы по естественно-научным дисциплинам (физика, математика, химия и биология).
8	http://www.edu.ru/	Федеральный портал «Российское образование»
9	http://ru.wikipedia.org	Энциклопедия Википедия
10	http://www.msu.ru	Сайт Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя учебные лаборатории, оснащенные необходимым оборудованием (микроскопы, печи, твердомеры, станки для изготовления шлифов, жидкокристаллический проектор для отображения программ виртуальных лабораторных работ и фильмов по тематике дисциплины).

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: 3 (очная 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 студента формируются на основе программы среднего (полного) общего образования по химии, физике, математике.

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

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

Кафедра «Энергетика и технология металлов»

 УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
/ С.Н. Щербич /
«24» сентября 2019 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 2019

Рабочая программа дисциплины «Спец. главы материаловедения» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденными:
- для заочной формы обучения «29» августа 2019 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Энергетика и технология металлов» «23» сентября 2019 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил
к.т.н., доцент



Т.А. ДУДОРОВА

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Энергетика и технология металлов»,
к.т.н., доцент



В.И. МОШКИН

Специалист по учебно-
методической работе
Учебно-методического отдела



Г.В. КАЗАНКОВА

Начальник управления
образовательной деятельности



С.Н. СИНИЦЫН

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		3
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	4	4
в том числе:		
Лекции	2	2
Практические занятия	2	2
Самостоятельная работа, всего часов	68	68
в том числе:		
Выполнение контрольной работы	18	18
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	32	32
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	72	72

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Спец. главы материаловедения» относится к учебным дисциплинам базовой 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 управлению свойствами материалов, умению назначать режимы термической обработки.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок (ОПК-4);

В результате изучения базовой части дисциплины студент должен:

Знать: области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки; физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т.д.), их влияние на структуру, а структуры – на свойства современных металлических и неметаллических материалов (ОПК-4).

Уметь: выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов особенно высокой температуры; назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции, эксплуатируемой при температурах выше 500°C (ОПК-4).

Владеть: навыками выбора материалов, работающих в условиях высоких температур (ОПК-4).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
		Лекции	Практич. занятия
1	Цель изучения данной дисциплины. Ее значение при подготовке бакалавра по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника». Коррозия металлов, причины коррозии, виды коррозии.	0,5	-
2	Жаростойкость материалов.	0,25	1
3	Жаростойкие стали.	0,25	-
4	Жаропрочность сплавов.	0,5	-
5	Влияние различных факторов на жаропрочность сплавов.	0,5	1
6	Пластмасса в теплоэнергетике.	-	-
	Всего:	2	2

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Коррозия металла.

Введение. Цель изучения данной дисциплины. Ее значение при подготовке бакалавра по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника». Предмет Спец. главы материаловедения. Причины коррозии металлов. Виды коррозии.

Тема 2. Жаростойкость материалов.

Понятие жаростойкости. Коэффициент объема. Жаростойкость чистых металлов.

Тема 3. Жаростойкие стали.

Влияние легирования на жаростойкость сплавов. Жаростойкие стали и другие сплавы, применяемые в теплоэнергетике.

Тема 4. Жаропрочность сплавов.

Понятие жаропрочности. Ползучесть сплавов. Основные критерии жаропрочности. Влияние различных факторов на жаропрочность сплавов.

Тема 5. Жаропрочные стали.

Перлитные, мартенситные и аустенитные жаропрочные стали. Их свойства, термическая обработка и применение в теплоэнергетике.

Тема 6. Пластмассы.

Основные способы получения пластмасс, их свойства, применение на ТЭЦ.

4.3. Практические занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практической работы	Норматив времени, час.
			Заочная форма обучения
1	Цель изучения данной дисциплины. Ее значение при подготовке бакалавра по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника». Коррозия металлов, причины коррозии, виды коррозии.	-	-
2	Жаростойкость материалов.	Влияние различных факторов на жаростойкость сталей.	1
3	Жаростойкие стали.	-	-
4	Жаропрочность сплавов.	-	-
5	Влияние различных факторов на жаропрочность сплавов.	Критерии жаропрочности	1
6	Пластмасса в теплоэнергетике.		
Всего:			2

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 жаропрочной и жаростойкой сталей в зависимости от назначения и условий эксплуатации в теплоэнергетике.

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.

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

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
	Заочная форма обу- чения
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	28
Химическая коррозия металлов.	5
Электрохимическая коррозия.	5
Цветные жаропрочные сплавы.	5
Пластмассы.	13
Выполнение контрольной работы	18
Подготовка к практическим занятиям (по 4 ч. на каж- дое занятие)	4
Подготовка к зачету	18
Всего:	68

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

2 Курс «Спец. главы материаловедения» 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. Контрольная работа (для заочной формы обучения)
2. Вопросы к зачету.

6.2. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Зачет проводится по 2 вопросам, на которые студент должен дать развернутый ответ. Время, отводимое студенту на зачет, составляет 1 астрономический час.

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

6.3. Примеры оценочных средств для зачета

Вопросы для зачета

1. Сущность химической коррозии металлов.
2. Физико-химическая сущность электрохимической коррозии металлов.
3. Жаростойкость стали. Способы увеличения жаростойкости.
4. Влияние легирующих элементов на жаростойкость сплавов.
5. Что такое коэффициент объема.
6. Строение реальных металлов. Дефекты кристаллической решетки металлов. Связь между дислокациями и прочностью реальных металлов и сплавов.
7. Полиморфные превращения в железе. Термодинамические условия существования α и γ -железа. Что такое феррит и аустенит.
8. Распад аустенита в изотермических условиях. Построение С-образных диаграмм. Условия перлитного превращения. Сорбит и тростит.
9. Превращение аустенита при непрерывном охлаждении. Термокинетические диаграммы.
10. Превращение остаточного аустенита при нагреве (отпуске) стали. Мартенсит отпуска, троостит и сорбит отпуска. Высокий, средний и низкий отпуск. Механические свойства отпущенной стали.

11. Влияние легирующих элементов на устойчивость аустенита при охлаждении стали, критическую скорость закалки, прокаливаемость, температуру (M_n , M_k).
12. Влияние легирующих элементов на полиморфные превращения железа. Влияние легирующих элементов на процессы при отпуске стали.
13. Технология закалки стали. Закалочные среды, способы закалки.
14. Технология отжига, нормализации и отпуска стали.
15. Серый и белый чугун.
16. Высокопрочный чугун с шаровидным графитом.
17. Ковкий чугун.
18. Алюминиевые сплавы. Жаростойкость промышленных алюминиевых сплавов.
19. Жаропрочность сплавов. Ползучесть сплавов.
20. Критерии жаропрочности материалов.
21. Факторы, влияющие на жаропрочность сплавов.
22. Перлитные стали. Их термическая обработка и применение в теплоэнергетике.
23. Мартенситные стали. Их термическая обработка и применение в теплоэнергетике.
24. Аустенитные стали. Их термическая обработка и применение в теплоэнергетике.
25. Жаропрочные неметаллические материалы.
26. 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-магниевых сплавов [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.: Metallurgy, 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».

7.2. Методическая литература

1. Паньшин 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 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.

8. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Интернет-ресурс	Краткое описание
1	http://elementy.ru/lib/lections	Видеозаписи и текстовый материал публичных лекций известных ученых мира
2	http://elementy.ru	Энциклопедический сайт
3	http://mipt.ru/	сайт Московского физико-технического института (государственный университет)
4	http://www.imyanauki.ru/	Ученые изобретатели России
5	http://physics.nad.ru	Физика в анимациях
6	http://physics03.narod.ru/	Сайт посвящен физике, которая нас окружает

7	http://en.edu.ru/	Портал является составной частью федерального портала "Российское образование". Содержит ресурсы и ссылки на ресурсы по естественно-научным дисциплинам (физика, математика, химия и биология).
8	http://www.edu.ru/	Федеральный портал «Российское образование»
9	http://ru.wikipedia.org	Энциклопедия Википедия
10	http://www.msu.ru	Сайт Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя учебные лаборатории, оснащенные необходимым оборудованием (микроскопы, печи, твердомеры, станки для изготовления шлифов, жидкокристаллический проектор для отображения программ виртуальных лабораторных работ и фильмов по тематике дисциплины).

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: 3 (заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: зачет

Содержание дисциплины

Свойства металлов и сплавов: атомно-кристаллическое строение идеальных металлов; дефекты кристаллического строения реальных металлов; диаграммы состояния двойных сплавов, диаграмма состояния железо-углерод; классификация сплавов по диаграмме; теоретические основы и 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 студента формируются на основе программы среднего (полного) общего образования по химии, физике, математике.

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