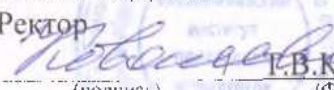


Частное образовательное учреждение высшего образования  
«Академический институт прикладной энергетики»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

  
Г.В.Ковалева /

(подпись)

(Ф.И.О.)

« 19 » 09 2017 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Б1.Б.12 Материаловедение и технология конструкционных материалов**

|   |  |
|---|--|
| Вид образования:                                    | Профессиональное образование                   |
| Уровень образования:                                | Высшее образование <i>бакалавриат</i>          |
| Квалификация выпускника:                            | Бакалавр                                       |
| Направление подготовки:                             | <i>13.03.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА</i> |
| Направленность (профиль) образовательной программы: | Энергообеспечение предприятий                  |
| Тип образовательной программы:                      | Программа <i>академического бакалавриата</i>   |
| Форма обучения:                                     | <i>заочная</i>                                 |
| Срок освоения образовательной программы:            | <i>5 лет</i>                                   |

Нижневартовск 2017 г.

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Материаловедение и технологии конструкционных материалов» являются: формирование знаний научно обоснованных принципов выбора материала для изготовления элементов энергетического оборудования в зависимости от условий его работы и методов обработки материалов для получения заданного уровня служебных свойств.

Задачи дисциплины изучить внутреннее строение конструкционных материалов и определить свойства строения с механическими физическими свойствами и химическим составом а также с технологическими и эксплуатационными воздействиями.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата**

Учебная дисциплина «Материаловедение и технологии конструкционных материалов» относится к циклу Б1.Б «Базовая часть» учебного плана подготовки бакалавров. Требования к «входным» знаниям: обучающийся должен владеть знаниями: методов исследования зависимостей и обработки экспериментальных данных; основных физических явлений и фундаментальных понятий, законов классической и современной физики; периодической системы элементов, кислотно-основных и кислотно-восстановительных свойств веществ; методов оценки показателей надежности; обладать умениями: выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах; использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения; прогнозировать последствия профессиональной деятельности. Полученные знания и умения при изучении дисциплины обучающийся может применять при изучении технических и технологических дисциплин циклов, имеющих отношение к использованию и обработке конструкционных материалов.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

### **3.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины согласно матрице соответствия компетенций и составляющих ОП:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции:

**ОПК-2** способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

### **3.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с формируемыми компетенциями.**

В результате изучения курса студент должен:

#### **-знать:**

- сведения об основах материаловедения;
- основные группы современных материалов, их свойства и область применения;
- процессы и закономерности, определяющие формирование структуры и получение различных свойств материалов;
- технологические приемы, используемые на практике с целью придания материалам определенных свойств;

#### **-уметь:**

- определять виды металлов и материалов;
- применять современные технологии и оборудование для обработки конструкционных материалов;
- производить измерение характеристик электротехнических материалов.

**-владеть:**

- эффективными методами обработки материалов с целью придания им определенных свойств;
- информацией о назначении и областях применения конструкционных и электро-технических материалов.

**4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов).  
Семестр, отведенный для изучения данной дисциплины: 4. Форма контроля: зачет.

**4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы:**

| Вид учебной деятельности       | Всего часов  | Курс 2       |
|--------------------------------|--------------|--------------|
|                                |              | 4 семестр    |
| Аудиторные занятия (всего)     | 16           | 16           |
| В том числе:                   |              |              |
| Лекции                         | 6            | 6            |
| Практические занятия (ПЗ)      | 10           | 10           |
| Лабораторные работы (ЛР)       |              |              |
| Самостоятельная работа (всего) | 92           | 92           |
| Вид аттестации                 | <b>Зачет</b> | <b>Зачет</b> |
| Общая трудоемкость (часы)      | 108          | 108          |
| Зачетные единицы               | 3            | 3            |

**4.2. Разделы дисциплины и виды учебной работы**

| № п/п | Раздел дисциплины   | Всего часов | Виды деятельности |                      |                   |   |
|-------|---|-------------|-------------------|----------------------|-------------------|---|
|       |   |             | Лекции            | Практические занятия | Самостоят. работа | Формы контроля успеваемости                 |
| 1     | <u>Конструкционные материалы в теплоэнергетике</u>  | 12          | 1                 | -                    | 12                | Конспект лекции                             |
| 2     | <u>Строение, свойства материалов.</u><br>Зонная теория твёрдого тела:<br>проводники, диэлектрики, пп<br>Кристаллическая решётка.<br>Дефекты | 16          | 1                 | 2                    | 12                | Конспект лекции<br>Инициативных выступления |
| 3     | <u>Диаграммы состояния. сплавов</u><br>Разновидности (типы) ДС.<br>Характерные линии и точки ДС.  | 16          | 1                 | 2                    | 12                | Конспект лекции                             |
| 4     | <u>Диэлектрические материалы,</u><br>строение, свойства. Поляризация,<br>электропроводность<br>диэлектриков.                                | 16          | 1                 | 2                    | 14                | Решение практических задач                  |

|                                |  |            |          |           |           |  |
|--------------------------------|--|------------|----------|-----------|-----------|--|
| 5                              | <u>Диэлектрические потери.</u> Виды диэлектрических потерь в электроизоляционных материалах.               | 16         | 1        | 1         | 14        | Конспект лекции<br>Опрос                             |
| 6                              | <u>Полупроводниковые материалы</u><br>Структура, свойства, применение. р-n-переход–основа пп-электроники   | 16         | 1        | 1         | 14        | Конспект лекции                                      |
| 7                              | <u>Проводниковые материалы:</u><br><u>высокой</u><br>проводимости, тугоплавкие, термопары, сверхпроводники | 16         | -        | 2         | 14        | Конспект лекции<br>Рубежный контроль<br>(коллоквиум) |
| Вид итогового контроля - зачет |  |            |          |           |           |  |
| <b>И Т О Г О</b>               |  | <b>108</b> | <b>6</b> | <b>10</b> | <b>92</b> |  |

### 4.3. Содержание учебного материала по разделам (темам)

| №п.п. | Разделы дисциплины, темы лекций и их содержание  |
|-------|--|
| 1,2.  | <u>Раздел 1. Конструкционные материалы.</u> Общие сведения о строении и свойствах материалов. Зонная теория твердого тела. Кристаллическая решётка. Дефекты. Металлы и металлические сплавы: сплавы на основе алюминия и меди<br>Классификация и маркировка углеродистых и легированных электротехнических сталей. Коррозионностойкие, жаропрочные и жаростойкие сплавы. |
| 3.    | <u>Раздел 1. Диаграммы состояния(ДС) двойных сплавов</u><br>Особенности ДС I-IV типов Правило фаз. Правило отрезков.<br>Общие принципы построения диаграммы «железо-цементит».<br>Структурные составляющие сплавов железа с углеродом, их свойства.<br>Критические точки Структурные превращения в сталях  |
| 4.    | <u>Раздел 2. Диэлектрические материалы.</u> Поляризация диэлектриков. Количественная оценка поляризационных процессов.<br>Электропроводность диэлектриков. Диэлектрические потери.<br>Виды диэлектрических потерь в электроизоляционных материалах   |
| 5.    | <u>Раздел 2. Пробой диэлектриков.</u> Общая характеристика явления пробоя.<br>Электрический, тепловой, электрохимический виды пробоев.<br>Пробой газообразных, жидких и твердых диэлектриков   |
| 6.    | <u>Раздел 3. Полупроводниковые материалы.</u> Свойства, структура классификация.<br>Полупроводники в электронике. Перспективы применения полупроводников.  |
| 7.    | <u>Раздел 7. Проводниковые материалы.</u> Свойства проводников. Классификация проводниковых материалов. Материалы высокой удельной проводимости.<br>Сплавы для термопар и нагревательных элементов. Магнитные материалы.<br>Сверхпроводники.   |

## 5. Образовательные технологии

1. Метод ИТ
2. Работа в команде
3. Проблемное обучение
4. Обучение на основе опыта
5. Индивидуальное обучение
6. Междисциплинарное обучение
7. Опережающая самостоятельная работа

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов направлена на решение следующих задач:

- 1) выработка навыков самостоятельного творческого подхода к выбору и оценке свойств материалов, проявленных в конкретных случаях практической деятельности;
- 2) формирование культуры профессионального мышления;
- 3) пробуждение способности к мотивации применяемых решений в профессиональной деятельности;
- 4) выработка способности моделировать экспериментальные исследования, связанные с материалами;
- 5) приобретение навыков быстрого поиска, нахождения и анализа информации.

Одним из видов самостоятельной работы студентов является осмысленное написание тематических обзоров, рефератов по найденным источникам.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Учебно-методическая литература имеется в библиотечном фонде Института в количестве не менее 0.25 экземпляра на студента. По ряду общепрофессиональных и специальных дисциплин обеспеченность литературой превышает 1 экз. на человека. Практически по всем учебным дисциплинам профиля разработаны или разрабатываются собственные учебно-методические материалы, учебные пособия. Студенты могут пользоваться не только печатными, но и электронными версиями учебных пособий и других учебно-методических материалов, которые выставлены на сайтах университета и выпускающей кафедры. Разработаны и имеются в свободном доступе методические материалы по практике, выполнению курсовых проектов, квалификационных работ бакалавров.

Всем обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам через Интернет в компьютерных классах библиотеки и кафедр.

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

| Номер<br>аудит<br>ории | Наименование<br>оборудованных учебных<br>кабинетов, объектов для<br>проведения<br>практических занятий,<br>объектов физической<br>культуры и спорта с<br>перечнем основного<br>оборудования | Адрес<br>(местоположение)<br>учебных кабинетов,<br>объектов для<br>проведения<br>практических<br>занятий, объектов<br>физической<br>культуры и спорта (с | Собственность или<br>иное вещное право<br>(оперативное<br>управление,<br>хозяйственное<br>ведение), аренда,<br>субаренда,<br>безвозмездное<br>пользование | Документ -<br>основание<br>возникновения<br>права<br>(указываются<br>реквизиты и сроки<br>действия) |
|------------------------|---|--|---|---|
|------------------------|---|--|---|---|

|     |  |  |                        |  |
|-----|--|--|------------------------|--|
|     |  | указанием номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)   |                        |  |
| 210 | <p>Каб. 210 аудитория - лаборатория<br/> Доска аудит, 1 ед.<br/> Жалюзи, 4 ед.<br/> Проектор EPSON, 1 ед.<br/> Парты ученические, 23 шт.<br/> Стулья ученические, 39 шт.<br/> Стол письменный, 1 ед.<br/> Экран настенный , 1 ед.<br/> Крепление для проектора, 1 ед.<br/> Стол лабораторный, 2 шт.<br/> ТКО для лабораторных работ электрических и магнитных измерений, 2 комплекса по 4 стенда<br/> Стенды «Электромагнетизм», 12 шт.<br/> Стол ученический , 1 ед.<br/> Стул ИЗО Хром, 1 ед.<br/> Полка белая с удлинителем, 1 шт.<br/> Датчик температуры VENECO, 1 шт.<br/> Лампа над доской аудит, 1 шт.</p> | 628600, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ - Югра, город Нижневартовск, Западный промышленный узел, панель 14, ул. Индустриальная, дом 46. | Оперативное управление | Свидетельство о государственной регистрации права оперативного управления №86-АБ 715697 от 30.01.2014г.<br>Срок действия – бессрочно |

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования направления (специальности) 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 955\_ от « 03 » сентября 2015 г.

**Составитель рабочей программы:** Бычкова Л.Н., старший преподаватель  
Ф.И.О. ученая степень, звание, должность

Частное образовательное учреждение высшего образования  
«Академический институт прикладной энергетики»

**Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)**  
**Б.1.Б.14 «Материаловедение и технология конструкционных материалов»**

2 курс

|  |   |
|--|---|
| Вид образования:                                       | Профессиональное образование              |
| Уровень образования:                                   | Высшее образование - бакалавриат          |
| Квалификация выпускника:                               | Бакалавр                                  |
| Направление подготовки:                                | 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» |
| Направленность (профиль)<br>образовательной программы: | <b>"Энергообеспечение предприятий"</b>    |
| Тип образовательной программы:                         | Программа академического бакалавриата     |
| Форма обучения:  | Заочная                                   |
| Срок освоения образовательной<br>программы:            | 5 лет                                     |



Частное образовательное учреждение высшего образования  
«Академический институт прикладной энергетики»

Вопросы для самостоятельной подготовки  
по дисциплине

**Б.1.Б.14 «Материаловедение и технология конструкционных материалов»**

для студентов **2 курса**  
по направлению "**Теплоэнергетика и теплотехника**"  
профиль "**Энергообеспечение предприятий**"

1. Охарактеризовать основные виды кристаллических решёток.
2. Что такое конструкционная прочность?
3. Отличие статических механических испытаний от динамических?
4. Сравнить механические характеристики аморфных металлических сплавов и кристаллических.
5. Дать понятие кристаллизации, рекристаллизации и перекристаллизации.
6. Классификация композиционных материалов.
7. Что такое термическая обработка?
8. Чем отличается отжиг от закалки?
9. Факторы, влияющие на пластичность металлов.
10. Преимущества холодной и горячей обработки металлов и сплавов.
11. Высокоэнергетические технологии обработки давлением.
12. Влияние скорости закалки на структуру стали.
13. Электрические свойства диэлектриков.
14. Тепловые свойства диэлектриков.
15. Механические свойства диэлектриков.
16. Влажностные свойства диэлектриков.
17. Строение диэлектриков.
18. Дать понятие рекомбинации и ионизации.
19. Дать понятие энергии возбуждения и энергии ионизации.
20. Что влияет на длину свободного пробега электрона.
21. Классификация проводниковых материалов по электропроводности.
22. Факторы, влияющие на электропроводность проводников.
23. Свойства проводников.
24. Дать понятие термо-ЭДС.
25. Какое свойство проводников используется в биметаллических пластинах?
26. Свойства меди и ее сплавы.
27. Свойства алюминия и его сплавы.
28. Различные металлы, их свойства и применение.
29. Сплавы высокого сопротивления.
30. Почему контакты являются самым слабым звеном электрической цепи?
31. Контактные материалы и требования, предъявляемые к ним.
32. Почему в стальных проводниках потери больше, чем в проводниках из других металлов при одинаковых  $R$  и  $I$  ?
33. Какие материалы используются для изготовления эталонных резисторов и почему?
34. Какие инженерные решения позволяют увеличить количество тепла от нагревательных элементов?
35. Какие проблемы с Cu-Al контактами возникают во влажных и сырых помещениях и как они решаются?

Частное образовательное учреждение высшего образования  
«Академический институт прикладной энергетики»

Тематика рефератов по дисциплине  
**Б.1.Б.14 «Материаловедение и технология конструкционных материалов»**

для студентов **2 курса**  
по направлению "Теплоэнергетика и теплотехника"  
профиль "Энергообеспечение предприятий"

**К разделу «Конструкционные материалы»:**

1. Нанокристаллические материалы.
2. Электротехнические углеродистые стали.
3. Конструкционные легированные стали.
4. Электротехнические легированные стали.
5. Коррозионностойкие стали.
6. Конструкционные алюминиевые сплавы.
7. Литейные алюминиевые сплавы.
8. Конструкционные медные сплавы.
9. Медно-никелевые сплавы.
10. Химико-термическая обработка стали.
11. Лазерная обработка материалов.
12. Электронно-лучевые технологии обработки материалов.
13. Способы получения нанокристаллических материалов.
14. Композиционные материалы.
15. Магнитные свойства сталей.

**К разделу «Диэлектрические материалы»:**

1. Газообразные диэлектрики. Элегаз.
2. Трансформаторное масло.
3. Конденсаторное масло.
4. Кабельные масла.
5. Электроизоляционные компаунды.
6. Неорганические стекла.
7. Керамические диэлектрики.
8. Слюда и материалы на ее основе.
9. Резины.
10. Синтетические каучуки.
11. Полиэтилен.
12. Полистирол.
13. Полиэтилентерефталаты.
14. Фторопласты.
15. Активные диэлектрики.
16. Эпоксидные смолы.

**К разделу «Проводниковые материалы»:**

1. Медь и ее сплавы.
2. Алюминий и его сплавы.

3. Биметаллические проводники.
4. Сплавы для термопар.
6. Благородные металлы.
10. Материалы высокой проводимости.
11. Неметаллические проводниковые материалы.
12. Материалы высокого удельного сопротивления.
13. Проводниковые изделия.
14. Припои.
15. Пленочные резистивные материалы.
16. Электролиты.
17. Титан и его сплавы.
18. Кремний.

Частное образовательное учреждение высшего образования  
«Академический институт прикладной энергетики»

Контрольные вопросы к зачету  
по дисциплине

**Б.1.Б.14 «Материаловедение и технология конструкционных материалов»**

для студентов **2 курса**  
по направлению "**Теплоэнергетика и теплотехника**"  
профиль "**Энергообеспечение предприятий**"

1. Классификация кристаллов по типу химической связи.
2. Дефекты строения кристаллов.
3. Классификация сталей.
4. Механические и технологические свойства сталей.
5. Конструкционные стали.
6. Инструментальные стали.
7. Чугуны.
8. Классификация видов термической обработки.
9. Виды деформаций и напряжений.
10. Испытания на твердость.
11. Сплавы на основе алюминия.
12. Сплавы на основе меди.
13. Влияние химического состава на механические свойства сплавов.
14. Термическая обработка медных сплавов.
15. Термическая обработка алюминиевых сплавов.
16. Классификация электротехнических материалов по электрическим свойствам.
17. Виды химических связей.
18. Строение диэлектриков.
19. Что происходит с диэлектриком в электрическом поле?
20. Классификация диэлектриков.
21. Поляризация диэлектриков.
22. Почему в схемах замещения диэлектрик обозначают конденсатором?

23. Механизмы, виды поляризации.
24. Зависят ли виды поляризации от строения диэлектриков?
25. Эквивалентная схема замещения диэлектрика.
26. Дать понятие о диэлектрической проницаемости.
27. Чем обусловлена электропроводность твердых диэлектриков?
28. Особенности электропроводности твердых диэлектриков.
29. Дать понятие об электрической очистке диэлектрика.
30. Почему диэлектрики в электрическом поле нагреваются?
31. Дать понятие о диэлектрических потерях (ДП) и  $\operatorname{tg}\delta$ .
32. Схемы замещения диэлектрика.
33. Что оказывает влияние на величину ДП?
34. Дать общую характеристику явления пробоя диэлектриков.
35. Почему нагретый газ пробить легче?
36. Почему твердые диэлектрики обладают самыми большими значениями электрической прочности?
37. Зачем следует знать, как на свойства диэлектриков влияют внешние факторы?
38. Что такое старение электроизоляционных материалов? Какие факторы его вызывают?
39. Что определяет нагревостойкость электроизоляционных материалов?
40. К чему приводит превышение предельной температуры нагрева изоляционных материалов в электрооборудовании?
41. Механические и химические свойства диэлектриков.
42. Какие факторы оказывают влияние на скорость старения трансформаторного масла?
43. Общие сведения о полимерах.
44. Каучуки.
45. Электроизоляционные лаки и компаунды.
46. Слоистые пластики, свойства, применение.
47. Керамика, свойства, применение.
48. Классификация проводниковых материалов.
49. Свойства проводников.
50. Что влияет на проводимость проводников и как?
51. Какое свойство проводников используется в термопарах?
52. Какое свойство проводников используется в биметаллических пластинах?
53. Свойства меди.
54. Свойства алюминия.
55. Сплавы высокого сопротивления.
56. Почему контакты являются самым слабым звеном электрической цепи?
57. Контактные материалы и требования, предъявляемые к ним
58. Сверхпроводники, область применения
59. Почему в стальных проводниках потери больше, чем в проводниках из других металлов при одинаковых  $R$  и  $I$ ?
62. Какие проблемы с Cu-Al контактами возникают во влажных и сырых помещениях и как они решаются?