

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шамсутдинов Расим Алегамович

Должность: Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Дата подписания: 21.08.2024 09:31:20

Уникальный программный ключ:

d31c25eab5d6fbb0cc50e03a64dfdr00379a085e3a993ad1080663082c961114

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»
Лениногорский филиал
Кафедра Машиностроения и информационных технологий**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Р.А. Шамсутдинов

« 30 » / 05 2019г.

Регистрационный номер 0428.08/19-27



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ.

ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Индекс по учебному плану: **Б1.Б.19**

Направление подготовки: **15.03.01 Машиностроение**

Квалификация: **бакалавр**

Направленность (профиль) программы: **Машины и оборудование нефтяных и
газовых промыслов**

Виды профессиональной деятельности: **производственно-технологическая,
проектно-конструкторская**

Лениногорск 2019 г.

Рабочая программа составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 3 сентября 2015 г. № 957 и в соответствии с рабочим учебным планом направления 15.03.01, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «27» мая 2019 г., протокол №5.

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана к.т.н., доцентом Шафигуллиным Л.П.


(подпись преподавателя)

утверждена на заседании кафедры МиИТ протокол № С1 от 30.05.2019 г.

заведующей кафедрой к.т.н. Горшенин Г.С. 

| Рабочая программа дисциплины: | Наименование подразделения | Дата | № протокола | подпись |
|-------------------------------|---|------------|-------------|--|
| СОГЛАСОВАНА | на заседании кафедры М и ИТ | 30.05.2019 | №9 |  Зав.кафедрой Г.С. Горшенин |
| ОДОБРЕНА | Учебно-методическая комиссия ЛФ КНИТУ-КАИ | 30.05.2019 | №9 |  Председатель УМК З.И. Аскарова |
| СОГЛАСОВАНА | Научно-техническая библиотека | 30.05.2019 | |  Библиотекарь А.Г. Страшнова |

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели изучения дисциплины (модуля)

Целью обучения является формирование у студентов фундаментальных знаний о природе и свойствах материалов, о зависимостях их свойств от состава и строения, о закономерностях превращений в металлах и сплавах в различных теплофизических условиях и процессах, происходящих в материалах под нагрузкой для формирования навыков научно обоснованного выбора материалов, применения высокоэффективных методов их обработки и целенаправленного использования в конструкциях с высокой степенью надежности и долговечности.

1.2. Задачи дисциплины (модуля)

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение физической сущности явлений, происходящих в материалах на этапах формирования структуры и свойств, включая термодинамические условия превращений и поведение металлов и сплавов под нагрузкой;
- изучение теории строения сплавов, методы изучения структуры и диаграмм состояния сплавов;
- знать и уметь использовать основные параметры, используемые для оценки свойств современных материалов;
- ознакомиться с перспективами создания и использования новых материалов в связи с важнейшими направлениями развития базовых отраслей;
- знать закономерности состава, структуры и свойств материалов;
- изучение технологических процессов для получения высококачественной продукции;
- изучение современных методов формообразования заготовок и деталей из различных материалов;
- ознакомиться и овладеть методами проектирования технологических процессов литья, ОМД, сварки, и другими процессами, обеспечивающими высокую надежность и долговечность техники.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» входит в состав базовой части Блока I Дисциплины (модули).

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1.5 компетенций:

Компетенция: ОПК-4.

Предшествующие дисциплины: Введение в профессиональную деятельность.

Дисциплины, изучаемые одновременно: Экология.

Последующие дисциплины: Безопасность жизнедеятельности; Источники питания; Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Компетенция: ПК-17.

Предшествующие дисциплины: Учебная практика - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

Дисциплины, изучаемые одновременно:

Последующие дисциплины: Сварочно-монтажные работы при сооружении трубопроводов и конструкций; Защита оборудования от коррозии; Теория коррозии и методы защиты материалов; Осложнения и аварии при бурении; Техника и технологии бурения нефтяных и газовых скважин; Производственная технологическая практика; Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

1.4. Объем дисциплины (модуля) (с указанием трудоемкости всех видов работы)

Таблица 1а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

| Виды учебной работы | Общая трудоемкость | | Семестр: | | | |
|--|--------------------|------------|----------|------------|----------|------------|
| | в ЗЕ | в час | 3 | | 4 | |
| | | | в ЗЕ | в час | в ЗЕ | в час |
| Общая трудоемкость дисциплины (модуля) | 6 | 216 | 3 | 108 | 3 | 108 |
| <i>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)</i> | 2 | 72 | 1 | 36 | 1 | 36 |
| Лекции | 1 | 36 | 0,5 | 18 | 0,5 | 18 |
| Практические занятия | - | - | - | - | - | - |
| Лабораторные работы | 1 | 36 | 0,5 | 18 | 0,5 | 18 |
| <i>Самостоятельная работа студента</i> | 2 | 72 | 1 | 36 | 1 | 36 |
| Проработка учебного материала | 2 | 72 | 1 | 36 | 1 | 36 |
| Курсовой проект | - | - | - | - | - | - |
| Курсовая работа | - | - | - | - | - | - |
| <i>Подготовка к промежуточной аттестации</i> | 2 | 72 | 1 | 36 | 1 | 36 |
| Промежуточная аттестация: | | | экзамен | | экзамен | |

Таблица 1б

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

| Виды учебной работы | Общая трудоемкость | | Семестр: | | | |
|--|--------------------|------------|----------|------------|----------|------------|
| | в ЗЕ | в час | 4 | | 5 | |
| | | | в ЗЕ | в час | в ЗЕ | в час |
| Общая трудоемкость дисциплины (модуля) | 6 | 216 | 3 | 108 | 3 | 108 |
| <i>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)</i> | 0,78 | 28 | 0,44 | 16 | 0,34 | 12 |
| Лекции | 0,39 | 14 | 0,22 | 8 | 0,17 | 6 |
| Практические занятия | - | - | - | - | - | - |
| Лабораторные работы | 0,39 | 14 | 0,22 | 8 | 0,17 | 6 |
| <i>Самостоятельная работа студента</i> | 4,72 | 170 | 2,31 | 83 | 2,42 | 87 |
| Проработка учебного материала | 3,83 | 138 | 1,87 | 67 | 1,97 | 71 |
| Курсовой проект | - | - | - | - | - | - |
| Курсовая работа | - | - | - | - | - | - |
| Контрольная работа | 0,89 | 32 | 0,44 | 16 | 0,44 | 16 |
| <i>Подготовка к промежуточной аттестации</i> | 0,5 | 18 | 0,25 | 9 | 0,25 | 9 |
| Промежуточная аттестация: | | | экзамен | | экзамен | |

1.5 Планируемые результаты обучения

Таблица 2

Формируемые компетенции

| Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины | Уровни освоения составляющих компетенций | | |
|---|---|---|---|
| | Пороговый | Продвинутый | Превосходный |
| <p>ОПК-4 – умение применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умение применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении</p> | | | |
| <p>Знание (ОПК-4З)</p> <ul style="list-style-type: none"> - научную организацию труда. - основные законы естественнонаучных дисциплин применительно к темам дисциплины. - виды новых конструкционных материалов. | <p>Знает научную организацию труда на предприятиях нефтегазодобывающей промышленности</p> | <p>Знает основные законы физики и химии используемые при получении материалов</p> | <p>Знает виды новых конструкционных материалов на предприятиях нефтегазодобывающей промышленности</p> |
| <p>Умение (ОПК-4У)</p> <ul style="list-style-type: none"> - организовывать свой труд, оценивать результаты своей деятельности. - использовать основные законы естественнонаучных дисциплин применительно к темам дисциплины. - выбирать конструкционные материалы в зависимости от заданных условий эксплуатации. | <p>Умеет организовывать свой труд, оценивать результаты своей деятельности на предприятиях нефтегазодобывающей промышленности</p> | <p>Умеет выбирать конструкционные материалы в зависимости от заданных условий эксплуатации.</p> | <p>Умеет предлагать различные типы материалов для изготовления изделий в зависимости от заданных условий эксплуатации.</p> |
| <p>Владение (ОПК-4В)</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками самостоятельной работы. - навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин к тематике настоящей дисциплины. - навыками по обработке и модификации материалов. | <p>Владеет навыками самостоятельной работы и организации работы в коллективе</p> | <p>Владеет знаниями по способам изменения свойств материалов в зависимости от заданных условий эксплуатации.</p> | <p>Владеет умением применять на практике способы изменения свойства материалов в зависимости от заданных условий эксплуатации.</p> |
| <p>ПК-17 – умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения</p> | | | |
| <p>Знание (ПК-17З)</p> <ul style="list-style-type: none"> - состав и основные свойства материалов, применяемых в машиностроении; - методы обработки металлов (деформация, резание, термическая обработка металлических материалов); методы проектирования технологических процессов обеспечивающих высокую надежность и долговечность техники. - области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки; области применения различных современных материалов и оборудования для изготовления | <p>Знает состав и основные свойства материалов на предприятиях нефтегазодобывающей промышленности</p> | <p>Знает области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки на предприятиях нефтегазодобывающей промышленности</p> | <p>Знает области применения различных современных материалов и оборудования для изготовления продукции на предприятиях нефтегазодобывающей промышленности</p> |

| | | | |
|---|---|--|--|
| <p>продукции.</p> <p>Умение (ПК-17У)</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов. - проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий. - назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции; выбирать способы восстановления и упрочнения быстроизнашивающихся поверхностей деталей. - использовать оборудование лаборатории материалов для качественного (по микро-структуре) и количественного определения их свойств (твердость, ударная вязкость, жаропрочность, пластичность и т.д.); пользоваться справочными данными по характеристикам материалов и способам их обработки. | <p>Умеет выбирать основные и вспомогательные материалы при проведение сварочных работ</p> | <p>Умеет использовать оборудование и материалы для качественного (по микроструктуре) и количественного определения их свойств (твердость, ударная вязкость, жаропрочность, пластичность и т.д.); пользоваться справочными данными по характеристикам материалов и способам их обработки.</p> | <p>Умеет назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции; выбирать способы восстановления и упрочнения быстроизнашивающихся поверхностей деталей.</p> |
| <p>Владение (ПК-17В)</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения прогрессивных методов эксплуатации технологического оборудования при изготовлении сварных соединений. - этапами внедрения материалов в серийное производство; стандартизация материалов, сертификация. - навыками выбора материалов и назначения их обработки. - методами структурного анализа качества материалов, методиками лабораторного определения свойств материалов. | <p>Владеет навыками выбора материалов и назначения их обработки.</p> | <p>Владеет знаниями этапов внедрения материалов на предприятиях нефтегазодобывающей промышленности</p> | <p>Владеет навыками применения прогрессивных методов эксплуатации технологического оборудования при изготовлении сварных соединений.</p> |

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

2.1. Структура дисциплины (модуля) и ее трудоемкость

Таблица 3а

Распределение фонда времени по видам занятий (очная форма обучения)

| Наименование раздела и темы | Всего часов | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Коды компетенций | Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств) |
|---|-------------|--|-----------|----------|-----------|------------------|---|
| | | лекции | лаб. раб. | пр. зан. | сам. раб. | | |
| Раздел 1. Металлические материалы | | | | | | | ФОС ТК-1 |
| Тема 1.1.Современные представления о материалах и принципы их классификации. Основы теории строения металлов. | 3 | 1 | - | - | 2 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 1.2.Строение и свойства металлов и сплавов. | 3 | 1 | - | - | 2 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 1.3. Диаграммы состояния | 7 | 1 | 4 | - | 2 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 1.4. Железо и сплавы на его основе. | 4 | 2 | - | - | 2 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 1.5. Основы термической и химико-термической обработки сталей. | 8 | 2 | 4 | - | 2 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 1.6. Конструкционные и инструментальные стали. | 4 | 2 | - | - | 2 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 1.7. Цветные металлы и сплавы на их основе. | 5 | 2 | - | - | 3 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Раздел 2. Неметаллические и композиционные материалы | | | | | | | ФОС ТК-2 |
| Тема 2.1.Классификация, способы получения, строение, структура и свойства полимеров. | 9 | 1 | 5 | - | 3 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 2.2. Физические процессы в диэлектриках и их свойства. | 4 | 1 | - | - | 3 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 2.3.Пластические массы. Основные ингредиенты пластических масс. | 9 | 1 | 5 | - | 3 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Раздел 3. Каучуки и резинотехнические изделия. Полимеры. Неорганические материалы. | | | | | | | ФОС ТК-3 |
| Тема 3.1. Каучуки и резинотехнические изделия. | 4 | 1 | - | - | 3 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 3.2. Полимерные компаунды, герметики, клеи, лаки. | 4 | 1 | - | - | 3 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 3.3. Неорганические материалы (техническая керамика, неорганические стекла). | 4 | 1 | - | - | 3 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 3.4.Классификация, способы получения, строение, структура и свойства композиционных материалов. | 4 | 1 | - | - | 3 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль. |
| Всего за семестр: | 72 | 18 | 18 | | 36 | | |
| Экзамен | 36 | | | | | ОПК-4, ПК-17 | ФОС ПА-1 |

| Раздел 4. Типовые металлургические процессы и заготовки | | | | | | | ФОС ТК-4 |
|--|------------|-----------|-----------|----------|-----------|--------------|-------------------|
| Тема 4.1. Металлургические технологии производства: виды литья по маркам сплавов. Понятие о прогрессивности технологических процессов. | 6 | 2 | - | - | 4 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 4.2. Исходные материалы и заготовки для изготовления конструкций. | 6 | 2 | - | - | 4 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль. |
| Раздел 5. Основы литейного производства | | | | | | | ФОС ТК-4 |
| Тема 5.1. Литейные свойства сплавов. Типовые технологические операционные маршруты литейного производства. | 10 | 2 | 4 | - | 4 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль. |
| Раздел 6. Порошковая металлургия и напыленные покрытия | | | | | | | ФОС ТК-5 |
| Тема 6.1. Порошковая металлургия. Основные методы производства порошков | 6 | 2 | - | - | 4 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 6.2. Технологии нанесения покрытий. | 6 | 2 | - | - | 4 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль. |
| Раздел 7. Обработка металлов давлением, резанием | | | | | | | ФОС ТК-6 |
| Тема 7.1. Классификация процессов обработки металлов давлением. | 6 | 2 | - | - | 4 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 7.2. Классификация и характеристика технологических методов обработки заготовок. | 10 | 2 | 4 | - | 4 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль. |
| Раздел 8. Переработка полимерных материалов | | | | | | | ФОС ТК-6 |
| Тема 8.1. Методы формования изделий из пластических масс. | 10 | 2 | 4 | - | 4 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль. |
| Тема 8.2. Сварка изделий из пластических масс. | 12 | 2 | 6 | - | 4 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль. |
| Всего за семестр: | 72 | 18 | 18 | - | 36 | | |
| Экзамен | 36 | | | | | ОПК-4, ПК-17 | ФОС ПА-2 |
| ИТОГО: | 216 | 36 | 36 | | 72 | | |

Таблица 3б

Распределение фонда времени по видам занятий (заочная форма обучения)

| Наименование раздела и темы | Всего часов | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Коды компетенций | Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств) |
|--|-------------|--|-----------|----------|-----------|------------------|---|
| | | лекции | лаб. раб. | пр. зан. | сам. раб. | | |
| Раздел 1. Металлические материалы | | | | | | | ФОС ТК-1 |
| Тема 1.1. Современные представления о материалах и принципы их классификации. Основы теории строения металлов. | 5 | 1 | - | - | 4 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 1.2. Строение и свойства металлов и сплавов. | 6,5 | 0,5 | - | - | 6 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |

| | | | | | | | |
|--|-----------|----------|----------|---|-----------|--------------|-------------------|
| Тема 1.3. Диаграммы состояния | 8,5 | 0,5 | 2 | - | 6 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 1.4. Железо и сплавы на его основе. | 7 | 1 | - | - | 6 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 1.5. Основы термической и химико-термической обработки сталей. | 8,5 | 0,5 | 2 | - | 6 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 1.6. Конструкционные и инструментальные стали. | 4,5 | 0,5 | - | - | 4 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 1.7. Цветные металлы и сплавы на их основе. | 4,5 | 0,5 | - | - | 4 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Раздел 2. Неметаллические и композиционные материалы | | | | | | | ФОС ТК-2 |
| Тема 2.1. Классификация, способы получения, строение, структура и свойства полимеров. | 8,5 | 0,5 | 2 | - | 6 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 2.2. Физические процессы в диэлектриках и их свойства. | 4,5 | 0,5 | - | - | 4 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 2.3. Пластические массы. Основные ингредиенты пластических масс. | 8,5 | 0,5 | 2 | - | 6 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Раздел 3. Каучуки и резинотехнические изделия. Полимеры. Неорганические материалы. | | | | | | | ФОС ТК-3 |
| Тема 3.1. Каучуки и резинотехнические изделия. | 4,5 | 0,5 | - | - | 4 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 3.2. Полимерные компаунды, герметики, клеи, лаки. | 4,5 | 0,5 | - | - | 4 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 3.3. Неорганические материалы (техническая керамика, неорганические стекла). | 4,5 | 0,5 | - | - | 4 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 3.4. Классификация, способы получения, строение, структура и свойства композиционных материалов. | 3,5 | 0,5 | - | - | 3 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль. |
| Контрольная работа: | 16 | | | | 16 | | |
| Всего за семестр: | 99 | 8 | 8 | | 83 | | |
| Экзамен | 9 | | | | | | ФОС ПА-1 |
| Раздел 4. Типовые металлургические процессы и заготовки | | | | | | | ФОС ТК-4 |
| Тема 4.1. Металлургические технологии производства: виды литья по маркам сплавов. Понятие о прогрессивности технологических процессов. | 6 | 0,5 | - | - | 8 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 4.2. Исходные материалы и заготовки для изготовления конструкций. | 6 | 1 | - | - | 8 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль. |
| Раздел 5. Основы литейного производства | | | | | | | ФОС ТК-4 |
| Тема 5.1. Литейные свойства сплавов. Типовые технологические операционные маршруты литейного производства. | 10 | 0,5 | 2 | - | 10 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль. |
| Раздел 6. Порошковая металлургия и напыленные покрытия | | | | | | | ФОС ТК-5 |
| Тема 6.1. Порошковая металлургия. Основные методы производства порошков | 6 | 1 | - | - | 8 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 6.2. Технологии нанесения покрытий. | 6 | 0,5 | - | - | 8 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль. |
| Раздел 7. Обработка металлов давлением, резанием | | | | | | | ФОС ТК-6 |
| Тема 7.1. Классификация процессов обработки металлов давлением. | 6 | 1 | - | - | 8 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 7.2. Классификация и характеристика технологических | 10 | 0,5 | 2 | - | 6 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль. |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Раздел 6. Порошковая металлургия и напыленные покрытия | | | | | | |
| Тема 6.1. Порошковая металлургия. Основные методы производства порошков | + | + | + | + | + | + |
| Тема 6.2. Технологии нанесения покрытий. | + | | + | + | + | + |
| Раздел 7. Обработка металлов давлением, резанием | | | | | | |
| Тема 7.1. Классификация процессов обработки металлов давлением. | + | + | + | + | + | + |
| Тема 7.2. Классификация и характеристика технологических методов обработки заготовок. | + | | + | + | + | + |
| Раздел 8. Переработка полимерных материалов | | | | | | |
| Тема 8.1. Методы формования изделий из пластических масс. | + | + | + | + | + | + |
| Тема 8.2. Сварка изделий из пластических масс. | + | + | + | + | + | + |

2.2. Содержание дисциплины (модуля)

Раздел 1. Металлические материалы

Тема 1.1. Современные представления о материалах и принципы их классификации. Основы теории строения металлов.

Кристаллическое строение металлов и сплавов. Типы элементарных ячеек металлов. Параметры элементарных ячеек. несовершенства кристаллической структуры (границы зерен, поверхности, дислокации, вакансии). Понятие о сплавах, компонентах и фазах. Полиморфные превращения в металлах и сплавах. Основные свойства и характеристики металлов и сплавов.

Литература: [1]; [2].

Тема 1.2. Строение и свойства металлов и сплавов.

Кристаллическое строение металлов и сплавов. несовершенства кристаллической структуры (границы зерен, поверхности, дислокации, вакансии). Основные свойства и характеристики металлов и сплавов. Пластическая деформация. Гомогенная (самопроизвольная) кристаллизация. Строение металлического слитка.

Полиморфные превращения.

Литература: [1]; [2].

Тема 1.3. Диаграммы состояния.

Понятие о компонентах и фазах. Правила, применяемые при построении диаграмм состояния. Диаграммы состояния сплавов с неограниченной растворимостью в твердом состоянии. Диаграммы состояния сплавов с неограниченной растворимостью в жидком и полной нерастворимостью в твердом состоянии.

Диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии.

Литература: [1]; [2].

Тема 1.4. Железо и сплавы на его основе.

Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Характерные точки и линии на диаграмме Fe-Fe₃C. Классификация и маркировка углеродистых сплавов. Влияние углерода и постоянных (технологических) примесей на свойства стали. Чугун серый, белый, высокопрочный, ковкий, специальный.

Литература: [1]; [2].

Тема 1.5. Основы теории термической и химико-термической обработки сталей.

Превращения в стали при нагреве и охлаждении. Влияние легирующих элементов на превращение аустенита в перлит. Превращение аустенита при непрерывном охлаждении. Превращение аустенита в мартенсит при непрерывном охлаждении. Превращения, протекающие в стали при отпуске.

Технология термической обработки: нагрев при термообработке, химическое действие на металл нагревающей среды, закалочные среды, способы закалки стали, отпуск стали. Классификация видов термической обработки.

Литература: [1]; [2].

Тема 1.6. Конструкционные и инструментальные стали.

Требования, предъявляемые к конструкционным материалам. Цементуемые стали. Азотируемые стали. Улучшаемые стали. Высокопрочные стали.

Пружинные стали. Шарикоподшипниковые стали. Инструментальные стали.

Стали для режущего инструмента. Стали для измерительного инструмента.

Стали для штампов холодного и горячего деформирования. Твердые сплавы.

Литература:[1]; [2].

Тема 1.7. Цветные металлы и сплавы на их основе.

Проводниковые материалы высокой проводимости - зависимость удельного электрического сопротивления металлических проводников от их строения и внешних факторов. Влияние примесей на удельное сопротивление.

Медь. Производство меди. Рафинирование меди. Сплавы на основе меди: латуни и бронзы, их состав, маркировка, свойства и области применения.

Алюминий, производство, свойства. Классификация и маркировка алюминиевых сплавов. Термическая обработка алюминиевых сплавов, свойства и области применения.

Магний, производство, свойства. Классификация и маркировка магниевых сплавов.

Титан, производство, свойства. Классификация и маркировка титановых сплавов.

Литература:[1]; [2].

Раздел 2. Неметаллические материалы и композиционные материалы

Тема 2.1.Классификация, способы получения, строение, структура и свойства полимеров.

Общая характеристика и особенности строения неметаллических материалов. Мономер, олигомер, полимер. Строение макромолекул. Гибкость цепи. Классификация полимеров. Реакции получения полимеров.

Надмолекулярная структура полимеров. Термомеханические свойства и физические состояния полимеров. Основные свойства неметаллических материалов. Механические свойства. Теплофизические свойства.

Литература:[1]; [2].

Тема 2.2.Физические процессы в диэлектриках и их свойства.

Поляризация диэлектриков. Виды поляризации. Классификация диэлектриков по виду поляризации. Диэлектрическая проницаемость и ее зависимости от частоты и температуры. Диэлектрические потери в диэлектриках. Виды диэлектрических потерь. Зависимости диэлектрических потерь от частоты и температуры. Температурный коэффициент диэлектрической проницаемости. Пробой диэлектриков.

Литература: [1]; [2].

Тема 2.3.Пластические массы. Основные ингредиенты пластических масс.

Определение пластических масс. Основные ингредиенты пластических масс. Термопластичные полимеры и материалы на их основе. Термопласты для высоких частот. Термопласты с повышенными диэлектрическими потерями. Термореактивные полимеры и материалы на их основе

Газонаполненные пластики. Прессование. Литье под давлением. Экструзия.

Термоформование. Сварка пластмасс. Механическая обработка пластмасс.

Литература:[1]; [2].

Раздел 3. Каучуки и резинотехнические изделия. Полимеры. Неорганические материалы.

Тема 3.1.Каучуки и резинотехнические изделия.

Каучуки (натуральный и синтетические):НК и СК - СКБ, СКН, СКС, СКТ, фторкаучуки. Основные ингредиенты резин. Классификация резиновых материалов.

Резины общего и специального назначения.

Литература:[1]; [2].

Тема 3.2.Полимерные компаунды, герметики, клеи, лаки.

Требования к компаундам, герметикам, клеям и лакокрасочным материалам. Классификация лакокрасочных материалов и их свойства.

Полимерные порошковые композиции и покрытия на их основе. Технология нанесения жидких лакокрасочных материалов и порошковых покрытий.

Герметики и технология их нанесения. Клеевые материалы. Технология получения клеевых соединений.

Литература:[1]; [2].

Тема 3.3. Неорганические материалы – техническая керамика, неорганические стекла.

Неорганические материалы. Техническая керамика. Классификация технической керамики. Высокочастотная керамика с небольшой диэлектрической проницаемостью. Высокочастотная керамика с повышенной и высокой диэлектрической проницаемостью. Термостойкая керамика. Высоко-нагревостойкая окисная и нитридная керамика. Неорганические стекла.

Стеклообразное состояние и строение стекла. Электротехнические стекла.

Бесцветные, цветные и кварцевые оптические стекла. Технические стекла.

Стеклокристаллические материалы (ситаллы). Технология получения изделий из неорганических материалов.

Литература:[1]; [2].

Тема 3.4. Классификация, способы получения, строение, структура и свойства композиционных материалов.

Понятие и классификация композиционных материалов. Способы получения. Строение, структура и свойства композиционных материалов. Применение в машиностроении.

Литература:[1]; [2].

Раздел 4. Типовые металлургические процессы и заготовки

Тема 4.1. Металлургические технологии производства: виды литья по маркам сплавов. Понятие о прогрессивности технологических процессов.

Металлургические технологии производства: исходные материалы – руды, топливо, флюсы. Понятие о прогрессивности технологических процессов. Коэффициент использования металла. Виды литья по маркам сплавов.

Применяемые материалы.

Литература:[1]; [2].

Тема 4.2. Исходные материалы и заготовки для изготовления конструкций

Исходные материалы и заготовки для изготовления элементов конструкций: сортовой прокат (прутки круглые, шестигранные), трубы, панели, листы, проволока, лента, фольга, полоса. Сравнительная характеристика металла по методам выплавки. Заготовки: литые и кузнечные.

Литература:[1]; [2].

Раздел 5. Основы литейного производства

Тема 5.1. Литейные свойства сплавов. Типовые технологические операционные маршруты литейного производства.

Литейные свойства сплавов. Влияние литейных свойств сплавов на качество отливок. Литейная форма, ее элементы и назначение. Требования, предъявляемые к литейным формам. Классификация литейных форм.

Способы литья. Типовые технологические операционные маршруты литейного производства. Изготовление отливок в песчано-глинистых формах, сущность способа. Изготовление отливок литьем в кокиль, сущность способа. Изготовление отливок литьем под давлением, машины для литья под давлением с холодной и горячей камерами прессования. Изготовление отливок литьем по выплавляемым моделям, литьем в оболочковые формы. Изготовление отливок центробежным литьем. Качество отливок.

Литература:[1]; [2].

Раздел 6. Порошковая металлургия и напыленные покрытия

Тема 6.1. Порошковая металлургия. Основные методы производства порошков.

Порошковая металлургия. Основные методы производства порошков и волокон из металлических и неметаллических материалов. Механические методы получения порошков: дробление, размол, диспергирование.

Физико-химические методы получения порошков: восстановление, электролиз, термодиффузионное насыщение, испарение и конденсация, межкристаллитная коррозия, карбонильный метод.

Подготовка материалов к переработке. Отбор и подготовка проб. Классификация материалов. Предварительная тепловая обработка сырья - сушка, подогрев, отжиг. Приготовление смесей (цели смешения, идеальная смесь, основной и ключевой компонент смеси, коэффициент неоднородности смеси).

Методы формования порошков и волокон. Прессование в металлических прессформах. Схемы прессования. Изостатическое формование.

Спекание материалов. Особенности спекания многокомпонентных систем.

Жидкофазное спекание. Основные стадии. Горячее прессование.

Обработка порошковых изделий. Термическая, химико-термическая, термомеханическая и дисперсионно-упрочняющая обработка, защита от коррозии и механическая обработка.

Литература: [1]; [2].

Тема 6.2. Технологии нанесения покрытий

Технологии нанесения покрытий. Общая характеристика и классификация газотермических процессов. Преимущества и недостатки технологии газотермического напыления. Сравнительная характеристика различных методов напыления.

Плазменный процесс напыления. Принципиальная схема и процесс плазменного напыления. Область применения плазменных покрытий.

Газопламенное напыление. Схема газопламенного напыления. Применяемые газы.

Литература: [1]; [2].

Раздел 7. Обработка металлов давлением, резанием

Тема 7.1. Классификация процессов обработки металлов давлением.

Получение машиностроительных профилей. Влияние обработки давлением на структуру и свойства металлов и сплавов.

Классификация процессов обработки металлов давлением. Прокатное производство. Прессование. Волочение. Дефекты деформированного металла.

Получение машиностроительных заготовок: Ковка. Сущность процесса ковки. Исходные заготовки. Операции ковки и применяемый инструмент.

Горячая объемная штамповка. Сущность процесса и исходные заготовки. Разновидность горячей объемной штамповки.

Листовая штамповка. Разделительные операции листовой штамповки. Схемы деформации разделительных операций. Формоизменяющие операции листовой штамповки: гибка, вытяжка и отбортовка. Области применения процесса.

Литература: [1]; [2].

Тема 7.2. Классификация и характеристика технологических методов обработки заготовок.

Классификация и характеристика технологических методов обработки заготовок. Основные понятия и определения. Сущность и схемы процессов резания. Точность, качество и характеристика обработки.

Литература: [1]; [2].

Раздел 8. Переработка полимерных материалов

Тема 8.1. Методы формования изделий из пластических масс.

Литье под давлением. Экструзия. Центробежное литье, Прямое и литьевое прессование. Методы формования изделий из волокнистых материалов.

Контактное формование, напыление, пропитка под давлением, намотка.

Методы формования изделий из слоистых композиционных материалов.

Контактное формование, вакуумное формование, пневматическое формование.
Негативные позитивные и свободные методы формования.
Литература:[1]; [2].

Тема 8.2. Сварка изделий из пластических масс

Основные стадии процесса сварки. Механизм образования сварных соединений. Методы повышения свариваемости

Сварканагретым инструментом, сварка соединительными деталями с закладными нагревателями, раструбная диффузионная сварка, нагретым газом, ИК-излучениемсварка ТВЧ, СВЧ,сварка трением, УЗ-сварка.

Методы контроля сварных соединений.

Литература:[1]; [2].

Таблица 5

Лабораторные работы (очная форма)

| № пп | № темы | Наименование лабораторных занятий | Трудоемкость (час) |
|------|--------|--|--------------------|
| 1. | 1.1. | Анализ диаграмм фазового равновесия. | 4 |
| 2. | 1.5. | Выбор режима нагрева стали при термообработке. | 4 |
| 3. | 2.1. | Термомеханический анализ полимерных материалов. | 5 |
| 4. | 2.3 | Определение механических свойств полимеров | 5 |
| 5. | 5.1 | Литье по выплавляемым моделям. | 4 |
| 6. | 7.2 | Холодная штамповка. Расчёт операций листовой штамповки | 4 |
| 7. | 8.1 | Выбор режимов стыковой сварки термопластов нагретым инструментом | 4 |
| 8. | 8.2 | Сварка полиэтиленовых труб соединительными деталями с закладными нагревателями | 6 |

2.3. Курсовой проект/ курсовая работа

Курсовое проектирование по дисциплине в соответствии с учебным планом не предусмотрено.

РАЗДЕЛ 3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1. Оценочные средства для текущего контроля

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля (ФОС ТК) является составной частью РП дисциплины (модуля) и хранится на кафедре

Таблица 6

Фонд оценочных средств текущего контроля

| № п/п | Наименование раздела (модуля) | Вид оценочных средств | Примечание |
|-------|--|-----------------------|---|
| 1 | Раздел 1. Металлические материалы | ФОС ТК-1 | Защита лабораторной работы. Отчет по самостоятельной работе, выполнение расчетных заданий. (ФОС ТК-1) |
| 2 | Раздел 2. Неметаллические и композиционные материалы | ФОС ТК-2 | Защита лабораторной работы. Отчет по самостоятельной работе, выполнение расчетных заданий. (ФОС ТК-2) |
| 3 | Раздел 3. Каучуки и резинотехнические изделия. Полимеры. Неорганические материалы. | ФОС ТК-3 | Тест текущего контроля. (ФОС ТК-3) |
| 4 | Раздел 4. Типовые металлургические процессы и заготовки | ФОС ТК-4 | Защита лабораторной работы. Отчет по самостоятельной работе, выполнение расчетных заданий. (ФОС ТК-4) |
| 5 | Раздел 5. Основы литейного производства | | |
| 6 | Раздел 6. Порошковая металлургия и напыленные покрытия | ФОС ТК-5 | Отчет по самостоятельной работе, выполнение расчетных заданий. (ФОС ТК-5) |
| 7 | Раздел 7. Обработка металлов давлением, резанием | ФОС ТК-6 | Защита лабораторной работы. Отчет по самостоятельной работе, выполнение расчетных заданий. (ФОС ТК-6) |
| 8 | Раздел 8. Переработка полимерных материалов | | |

Типовые оценочные средства для текущего контроля

Примеры типовых расчетных заданий к отчету о самостоятельной работе

- Вычертить диаграмму состояния системы «алюминий - медь». Указать линии ликвидуса и солидуса, а также структурно - фазовый состав областей диаграммы. Для сплава, содержащего 20% Си, построить кривую охлаждения и описать происходящие при охлаждении превращения. Для заданного сплава определить количественное соотношение структурных составляющих при температуре 560° С. Зарисовать и описать структуру сплава.
- Для изготовления некоторых деталей двигателя внутреннего сгорания выбран сплав АК2. Указать состав, способ изготовления деталей из этого сплава и характеристики механических свойств.
- В качестве материала для заливки вкладышей подшипников скольжения выбран сплав Б16. Указать состав и определить, к какой группе по назначению относится данный сплав. Описать структуру сплава и основные требования, предъявляемые к сплавам этой группы.
- Назначить режим термической и химико-термической обработки шестерни из стали 20Х с твердостью зуба HRC58-62. Описать структуру и свойства поверхности и сердцевины зуба после термообработки.
- Для изготовления подвесок трубопроводов турбин выбрана сталь 60С2ХФА. Указать состав, объяснить влияние легирования на свойства данной стали. Назначить и обосновать режим термообработки.
- Для изготовления силовых лопаток авиационных газовых турбин выбран сплав ХН77ТЮР. Указать состав и определить группу стали по назначению. Назначить режим

термообработки и описать влияние температуры на характеристики жаропрочности сплава в сравнении с жаропрочными сталями.

3.2 Оценочные средства для промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) является составной частью РП дисциплины, разработан в виде отдельного документа, в соответствии с положением о ФОС ПА.

Первый этап: типовые тестовые задания (тесты по итогам изучения дисциплины)

1. Кристаллы, состоящие из атомов, вокруг которых существует облако из электронов, называют...

1. Ионные кристаллы;
2. Ковалентные кристаллы;
3. Полярные кристаллы;
4. Металлические кристаллы.

2. Расположите в ряд по мере возрастания прочности следующие типы связи между атомами.

1. Полярная, металлическая, ковалентная, ионная.
2. Металлическая, молекулярная, ковалентная, ионная.
3. Ковалентная, ионная, металлическая, молекулярная.

3. Прочностью материала называется...

1. Способность материала давать остаточные деформации после нагружения и последующей разгрузки.
2. Способность материала разрушаться при незначительных деформациях.
3. Способность материала сопротивляться разрушению.
4. Способность материала восстанавливать свои первоначальные размеры и форму после разгрузки.
5. Способность материала сопротивляться изменению формы и размеров.

4. Что такое упрочнение (наклеп)?

1. Искажение кристаллической решетки, приводящей к возникновению напряжений в металле, изменению физико-химических свойств
2. Величина внутренних сил, отнесенная к площади, вызывающих пластическое деформирование;
3. Процессы, возникающие при нагреве холодно-деформированного металла и деформирование предварительно нагретого металла.

5. Дайте определение твердости

1. Твердость - это способность материала сопротивляться внедрению инородного тела, называемого индентором;
2. Твердость - это способность материала разрушаться под действием инородного тела, называемого индентором;
3. Твердость - это способность материала разрушаться под действием знакопеременных нагрузок.

6. Для контроля каких процессов используют измерение твердости?

1. Термической обработки;
2. Сварки;
3. Механической обработки;
4. Всех вышеназванных.

7. Существует ли зависимость между прочностью металлов и его твердостью?

1. Они находятся в прямой зависимости.
2. Они находятся в обратной зависимости.
3. Между ними нет никакой зависимости.

8. Что представляет собой фаза в сплавах?

1. Часть неоднородной системы, на границе раздела которой свойства меняются

скачкообразно.

2. Часть неоднородной системы, на границе раздела которой свойства не меняются
3. Часть неоднородной системы, на границе раздела которой свойства меняются

плавно.

4. Часть неоднородной системы, не имеющая границ раздела.

Второй этап: вопросы к экзамену

1. Кристаллическое строение металлов: элементарная ячейка, параметры решетки.
 2. Кристаллизация металлов и сплавов. несовершенства кристаллического строения металлов.
 3. Полиморфизм, особенности строения кристаллов.
 4. Дефекты кристаллического строения и их влияние на свойства
 5. Теория сплавов. Основные типы взаимодействия компонентов в сплавах: твердые растворы, химические соединения, промежуточные фазы.
 6. Диаграммы состояния системы Cu-Ni. Принципы построения.
 7. Диаграммы состояния состав системы «железо- углерод». Основные структурные составляющие.
 8. Стали. Классификация сталей по назначению, по степени раскисления, по свариваемости, по качеству. Маркировка
 9. Чугуны. Классификация чугунов по назначению. Маркировка
 10. Применение правила фаз и правила рычага к анализу диаграмм состояния.
- И т.п.

3.3. Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины проведение экзамена проводится в два этапа: тестирование и выполнение письменного задания.

Первый этап проводится в виде тестирования, цель которого - оценить **пороговый уровень** освоения обучающимися заданных результатов, а также знаний и умений, предусмотренных компетенциями

Для оценки **превосходного и продвинутого уровня** усвоения компетенций проводится **Второй этап** в виде письменного задания, в которое входит письменный ответ на вопросы билета.

3.4. Критерии оценки промежуточной аттестации

Таблица 7.

Система оценки промежуточной аттестации

| Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций | Выражение в баллах: | Словесное выражение |
|---|---------------------|---------------------|
| Освоен превосходный уровень усвоения компетенций | от 86 до 100 | Отлично |
| Освоен продвинутый уровень усвоения компетенций | от 71 до 85 | Хорошо |
| Освоен пороговый уровень усвоения компетенций | от 51 до 70 | Удовлетворительно |
| Не освоен пороговый уровень усвоения компетенций | до 51 | Неудовлетворительно |

РАЗДЕЛ 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

4.1.1. Основная литература

1. Мизгирев Д.С., Курников А.С. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Нижний Новгород: Волжский государственный университет водного транспорта, 2012. 216 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/44877/#1>

2. Материаловедение в машиностроении. [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.П. Дмитренко, Н.Б. Мануйлова. — М.: ИНФРА-М, 2017. — 432 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат) – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=791863>

4.1.2. Дополнительная литература

1. Галимов Э.Р. Полимерные материалы. Структура, свойства и применение [Электронный ресурс]: Учеб. пособие / Э.Р. Галимов, А.Г. Исмаилова, Н.Я. Галимова, Ю.И. Сударев, Р.К. Низамов. – Электрон. дан. – Казань: Изд-во КГТУ, 2001. 187с. – Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-160/%D0%9C517.pdf/index.html>

2. Черноглазова А.В. Материаловедение [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. В. Черноглазова, Ф. Н. Куртаева ; под ред. проф. Э. Р. Галимова, 2011. 32 с.– Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource->

3. Черноглазова А. В., Куртаева Ф. И. Технология конструкционных материалов (Технологические процессы в машиностроении) [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Электрон. дан. – Казань, 2013. 48 с. – Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2491/564.pdf/index.html>

4. Технология конструкционных материалов. [Электронный ресурс]: учебное пособие / Тимофеев В.Л., Глухов В.П., Федоров В.Б., - 3-е изд., испр. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 272 с.: - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=566311>

4.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Материаловедение. Анализ диаграмм фазового равновесия [Электронный ресурс]: Практикум. Маминов А.С., Черноглазова А.В., Муратаев Ф.И., Беляев А.В. Казань; Изд-во Казан, гос. техн. ун-та, 2012. 48 с. – Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2494/568.pdf/index.html>

2. Мизгирев Д.С., Курников А.С. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] Нижний Новгород: Волжский государственный университет водного транспорта, 2012. 216 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/44877/#1>

3. Сурков, Вячеслав Анатольевич В.А. Технология конструкционных материалов. [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. А. Сурков, Т. А. Ильинкова, Е. А. Солопова. - Казань: Изд-во КГТУ им. А.Н. Туполева, 2008. - 106 с. – Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-155/%D0%9C57.pdf/index.html>

4.1.4 Методические рекомендации для студентов, в том числе по выполнению самостоятельной работы

Успешное освоение материала студентами обеспечивается посещением лекций и практических занятий, написанием конспекта по темам самостоятельной работы. Прочтение будущей лекции по электронному конспекту лекций, ознакомление с будущей темой практических занятий. Работа студента при проведении расчетов будет способствовать освоению практических навыков по нормированию расхода материальных ресурсов.

4.1.5. Методические рекомендации для преподавателей

Успешное освоение материала обеспечивается тесной связью теоретического материала, преподаваемого на лекциях и теоретико-экспериментальной работой студентов на лабораторных работах. Освоение методов расчета норм расхода материальных ресурсов для изготовления изделий из различных материалов различными способами.

4.2. Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.2.1 Основное информационное обеспечение

1. e-library.kai.ru – Библиотека Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева
2. elibrary.ru – Научная электронная библиотека
3. e.lanbook.ru - ЭБС «Издательство «Лань»
4. ibook.ru - Электронно-библиотечная система Айбукс
5. <http://znanium.com> - Электронно-библиотечная система Znanium
6. <https://biblio-online.ru/> - Электронная библиотека «Юрайт»

4.2.2 Дополнительное справочное обеспечение

Не требуется

4.2.3 Перечень информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

- Microsoft® Windows Professional 7 Russian,
- Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian,
- антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security 8,
- Professionalgroup интерактивные лабораторные работы,
- Техэксперт,
- Автоматизированная система проектирования Компас-3D.

4.3 Кадровое обеспечение

4.3.1 Базовое образование

Преподаватель дисциплины, как правило, имеет базовое образование и/или ученую степень, соответствующие профилю преподаваемой дисциплины.

Преподаватель, ведущий лабораторные работы и практические занятия, как правило, имеет базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины.

4.3.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей

Наличие научных и /или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению материаловедения и технологии материалов, выполненных в течение трех последних лет.

4.3.3 Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года); практический опыт работы в области преподаваемой дисциплины, на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное повышение квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года в области материаловедения и технологии материалов либо в области педагогики.

4.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для реализации учебного процесса по дисциплине «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» требуется следующее материально-техническое обеспечение

Таблица 8

Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

| Наименование раздела (темы) дисциплины | Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса | Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения | Количество единиц |
|--|--|--|-------------------------------------|
| 1-8 | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (К. 206) | - мультимедийный проектор; - ноутбук; - настенный экран; - акустические колонки; - учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя, - учебно – наглядные пособия | 1 1 1 1 28:28 1 1 |
| 1-8 | Учебная аудитория (Лаборатория сопротивления материалов | - учебные столы, стулья; - доска; - учебно – наглядные пособия. | 10:10 1 |

| | | | |
|-----|---|--|---|
| | и материаловедения) (К. 116) | - микроскоп лабораторный металлографический ЛабоМет-2 ЛПО; -микроскоп малый инструментальный ММИ-2 (с укладочным ящиком); - учебная испытательная машина МИ40У с ПЭВМ с ЖК монитором. Программное обеспечение; -аппарат для сварки полимерных материалов, набор насадок. УДС (ультразвуковой дефектоскоп); - набор ВИК (визуально измерительный контроль); - твердомер; - учебная испытательная машина МИ40У; - универсальный учебный комплекс по сопротивлению материалов СМ 1 (8 наладок); | 1 1 1 1 1 1 1 |
| 1-8 | Компьютерная аудитория (Лаборатория проектирования и моделирования) (Л: 301) | - персональный компьютер (графические станции), включенные в локальную сеть с выходом в Internet; - ЖК монитор 22”; -мультимедиа-проектор; - проекционный экран; - локальная вычислительная сеть; - столы компьютерные; - столы учебные, стулья; - доска; - стол преподавателя; - учебно-наглядные пособия. | 15 15 1 1 15 8:28 1 1 |
| 1-8 | Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (К. 114) | - учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя; - учебно – наглядные пособия. | 12:24 1 1 |
| 1-8 | Помещение для самостоятельной работы студента (Л. 112) | - персональный компьютер; - ЖК монитор 19”; - столы компьютерные; - учебные столы, стулья. | 9 9 9 8:20 |

5. Вносимые изменения и утверждения

5.1. Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу дисциплины (модуля)

| № п/п | № раздела внесения изменений | Дата внесения изменений | Содержание изменений | «Согласовано» Зав. кафедрой | «Согласовано» председатель УМК филиала |
|-------|------------------------------|-------------------------|---|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | Стр.2 | 01.07.2019 | Первый абзац читать в следующей редакции «Рабочая программа составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 3 сентября 2015 г. № 957 и в соответствии с рабочим учебным планом направления 15.03.01, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «01» июля 2019 г., протокол №6. |  | |
| 2. | 1..4 | 01.07.2019 | Таблицы 1а и 1б читать в редакции Приложения 1 |  | |
| 3. | 2.1 | 01.07.2019 | Таблицы 3а и 3б читать в редакции Приложения 2 |  | |
| 4. | 4.2.1 | 04.09.2019 | Исключить: ibook.ru - Электронно-библиотечная система Айбукс |  | |

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

| Семестр | | Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час | | | | | | | | | | | |
|---------|-----------|---|---------------------|----------------------|--|--|--|---|------------------------------|------------------------------|--|---------------------------------------|--------------------------------|
| | | Виды учебной работы | | | | | Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.: | | | | | | |
| | | <i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:</i> | | | | | <i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:</i> | | | | | | |
| | | Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Курсовая работа (консультация, защита) | Курсовой проект (консультации, защита) | Консультации перед экзаменом | Контактная работа на промежуточной аттестации | Курсовая работа (подготовка) | Курсовой проект (подготовка) | Проработка учебного материала (самоподготовка) | Подготовка к промежуточной аттестации | Форма промежуточной аттестации |
| 3 | ЗЭЕ/108 | 16 | 16 | - | - | - | 2 | 0,3 | - | - | 40 | 33,7 | ЭКЗАМЕН |
| 4 | ЗЭЕ/108 | 16 | 16 | - | - | - | 2 | 0,3 | - | 40 | 33,7 | ЭКЗАМЕН | |
| Итого | 6 ЗЭЕ/216 | 32 | 32 | - | - | - | 4 | 0,6 | - | 80 | 67,4 | | |

Таблица 1.1, б

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

| Семестр | | Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час | | | | | | | | | | | |
|---------|-----------|---|---------------------|----------------------|--|--|--|---|------------------------------|------------------------------|--|---------------------------------------|--------------------------------|
| | | Виды учебной работы | | | | | Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.: | | | | | | |
| | | <i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:</i> | | | | | <i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:</i> | | | | | | |
| | | Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Курсовая работа (консультация, защита) | Курсовой проект (консультации, защита) | Консультации перед экзаменом | Контактная работа на промежуточной аттестации | Курсовая работа (подготовка) | Курсовой проект (подготовка) | Проработка учебного материала (самоподготовка) | Подготовка к промежуточной аттестации | Форма промежуточной аттестации |
| 4 | ЗЭЕ/108 | 6 | 4 | - | - | - | 2 | 0,3 | - | - | 89 | 6,7 | ЭКЗАМЕН |
| 5 | ЗЭЕ/108 | 6 | 4 | - | - | - | 2 | 0,3 | - | 89 | 6,7 | ЭКЗАМЕН | |
| Итого | 6 ЗЭЕ/216 | 12 | 8 | - | - | - | 4 | 0,6 | - | 178 | 13,4 | | |

Распределение фонда времени по видам занятий (очная форма обучения)


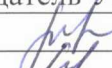


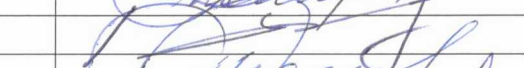







| Наименование раздела и темы | Всего часов | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Коды компетенций | Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств) |
|---|-------------|--|-----------|----------|-------------|------------------|---|
| | | лекции | лаб. раб. | пр. зан. | сам. раб. | | |
| 3 семестр | | | | | | | |
| Раздел 1. Металлические материалы | | | | | | | |
| ФОС ТК-1 | | | | | | | |
| Тема 1.1.Современные представления о материалах и принципы их классификации. Основы теории строения металлов. | 3 | 1 | - | - | 2 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 1.2.Строение и свойства металлов и сплавов. | 3 | 1 | - | - | 2 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 1.3. Диаграммы состояния | 7 | 1 | 4 | - | 2 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 1.4. Железо и сплавы на его основе. | 4 | 2 | - | - | 2 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 1.5. Основы термической и химико-термической обработки сталей. | 8 | 2 | 4 | - | 2 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 1.6. Конструкционные и инструментальные стали. | 4 | 1 | - | - | 3 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 1.7. Цветные металлы и сплавы на их основе. | 5 | 1 | - | - | 4 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Раздел 2. Неметаллические и композиционные материалы | | | | | | | |
| ФОС ТК-2 | | | | | | | |
| Тема 2.1.Классификация, способы получения, строение, структура и свойства полимеров. | 9 | 1 | 4 | - | 4 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 2.2. Физические процессы в диэлектриках и их свойства. | 4 | 1 | - | - | 3 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 2.3.Пластические массы. Основные ингредиенты пластических масс. | 9 | 1 | 4 | - | 4 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Раздел 3. Каучуки и резинотехнические изделия. Полимеры. Неорганические материалы. | | | | | | | |
| ФОС ТК-3 | | | | | | | |
| Тема 3.1. Каучуки и резинотехнические изделия. | 4 | 1 | - | - | 3 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 3.2. Полимерные компаунды, герметики, клеи, лаки. | 4 | 1 | - | - | 3 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 3.3. Неорганические материалы (техническая керамика, неорганические стекла). | 4 | 1 | - | - | 3 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 3.4.Классификация, способы получения, строение, структура и свойства композиционных материалов. | 4 | 1 | - | - | 3 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль. |
| Подготовка к промежуточной аттестации | 33,7 | - | - | - | 33,7 | ОПК-4, ПК-17 | ФОС ПА-1 |
| Контактная работа на промежуточной аттестации (экзамен) | 2,3 | - | - | - | - | ОПК-4, ПК-17 | ФОС ПА-1 |
| Всего за семестр: | 108 | 16 | 16 | - | 73,7 | | |

| | | | | | | | |
|--|------------|----------|----------|----------|-------------|--------------|-------------------|
| Тема 1.1.Современные представления о материалах и принципы их классификации. Основы теории строения металлов. | 6 | 1 | - | - | 5 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 1.2.Строение и свойства металлов и сплавов. | 7,5 | 0,5 | - | - | 7 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 1.3. Диаграммы состояния | 9,5 | 0,5 | 2 | - | 7 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 1.4. Железо и сплавы на его основе. | 8 | 1 | - | - | 7 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 1.5. Основы термической и химико-термической обработки сталей. | 9,5 | 0,5 | 2 | - | 7 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 1.6. Конструкционные и инструментальные стали. | 5,5 | 0,5 | - | - | 5 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 1.7. Цветные металлы и сплавы на их основе. | 5,5 | 0,5 | - | - | 5 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Раздел 2. Неметаллические и композиционные материалы | | | | | | | ФОС ТК-2 |
| Тема 2.1.Классификация, способы получения, строение, структура и свойства полимеров. | 9,5 | 0,5 | - | - | 9 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 2.2. Физические процессы в диэлектриках и их свойства. | 6,5 | 0,5 | - | - | 6 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 2.3.Пластические массы. Основные ингредиенты пластических масс. | 9,5 | 0,5 | - | - | 9 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Раздел 3. Каучуки и резинотехнические изделия. Полимеры. Неорганические материалы. | | | | | | | ФОС ТК-3 |
| Тема 3.1. Каучуки и резинотехнические изделия. | 5,5 | - | - | - | 5,5 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 3.2. Полимерные компаунды, герметики, клеи, лаки. | 5,5 | - | - | - | 5,5 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 3.3. Неорганические материалы (техническая керамика, неорганические стекла). | 5,5 | - | - | - | 5,5 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 3.4.Классификация, способы получения, строение, структура и свойства композиционных материалов. | 5,5 | - | - | - | 5,5 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль. |
| Подготовка к промежуточной аттестации | 6,7 | - | - | - | 6,7 | ОПК-4, ПК-17 | ФОС ПА-1 |
| Контактная работа на промежуточной аттестации (экзамен) | 2,3 | - | - | - | - | ОПК-4, ПК-17 | ФОС ПА-1 |
| Всего за семестр: | 108 | 6 | 4 | - | 95,7 | | |
| 5 семестр | | | | | | | |
| Раздел 4. Типовые металлургические процессы и заготовки | | | | | | | ФОС ТК-4 |
| Тема 4.1. Металлургические технологии производства: виды литья по маркам сплавов. Понятие о прогрессивности технологических процессов. | 10,5 | 0,5 | - | - | 10 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 4.2. Исходные материалы и заготовки для изготовления конструкций. | 11 | 1 | - | - | 10 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль. |
| Раздел 5. Основы литейного производства | | | | | | | ФОС ТК-4 |
| Тема 5.1. Литейные свойства сплавов. Типовые технологические операционные маршруты литейного производства. | 14,5 | 0,5 | 2 | - | 12 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль. |
| Раздел 6. Порошковая металлургия и напыленные покрытия | | | | | | | ФОС ТК-5 |

| | | | | | | | |
|---|------------|-----------|----------|----------|--------------|--------------|-------------------|
| Тема 6.1. Порошковая металлургия. Основные методы производства порошков | 11 | 1 | - | - | 10 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 6.2. Технологии нанесения покрытий. | 10,5 | 0,5 | - | - | 10 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль. |
| Раздел 7. Обработка металлов давлением, резанием | | | | | | | ФОС ТК-6 |
| Тема 7.1. Классификация процессов обработки металлов давлением. | 11 | 1 | - | - | 10 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль |
| Тема 7.2. Классификация и характеристика технологических методов обработки заготовок. | 10,5 | 0,5 | 2 | - | 8 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль. |
| Раздел 8. Переработка полимерных материалов | | | | | | | ФОС ТК-6 |
| Тема 8.1. Методы формования изделий из пластических масс. | 9,5 | 0,5 | - | - | 9 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль. |
| Тема 8.2. Сварка изделий из пластических масс. | 10,5 | 0,5 | - | - | 10 | ОПК-4, ПК-17 | Текущий контроль. |
| Подготовка к промежуточной аттестации | 6,7 | - | - | - | 6,7 | ОПК-4, ПК-17 | ФОС ПА-2 |
| Контактная работа на промежуточной аттестации (экзамен) | 2,3 | - | - | - | - | ОПК-4, ПК-17 | ФОС ПА-2 |
| Всего за семестр: | 108 | 6 | 4 | - | 95,7 | | |
| ИТОГО: | 216 | 12 | 8 | - | 191,4 | | |

5.2. Лист утверждения рабочей программы дисциплины (модуля) на учебный год

Рабочая программа дисциплины утверждена на ведение процесса в учебном году:

| Учебный год | «Согласовано» Зав. кафедрой МиИТ | «Согласовано» председатель УМК филиала |
|-------------|---|---|
| 2019/2020 |  |  |
| 2020/2021 |  |  |
| 2021/2022 |  |  |
| 2022/2023 |  |  |
| 2023/2024 |  |  |
| 2024/2025 |  |  |