

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Поволжский государственный технологический университет»

Утверждено решением научно-
технического совета ПГТУ

от «24» 03 2022 г., протокол № 3



Председатель НТС, проректор по
научной работе

Д.В. Иванов

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В АСПИРАНТУРУ
по специальной дисциплине
«Материаловедение»

научная специальность
аспирантуры

2.6.17. Материаловедение

Программа составлена:

_____/_____
(Фамилия И.О., уч. степень, уч. звание, должность) (подпись)

Антонов С. А. / [подпись]
(Фамилия И.О., уч. степень, уч. звание, должность) (подпись)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МММ
Протокол № 8 от « 9 » марта 2022 г.

Зав. кафедрой Антонов С. А. / [подпись]

Настоящая программа составлена в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования.

Поступающий в аспирантуру должен продемонстрировать высокий уровень практического и теоретического владения материалом вузовского курса.

Вступительные испытания по специальной дисциплине проводятся в форме экзамена в устной форме по билетам, одним из вопросов является собеседование по теме научных интересов поступающего в рамках содержания вступительного реферата или ранее опубликованных статей по избранному направлению подготовки.

Содержание программы

Промышленные сплавы

Классификация сталей по структуре, составу, назначению. Инструментальные сплавы. Чугуны и их классификация. Модифицирование чугунов. Алюминий и его сплавы. Термическая обработка алюминиевых сталей. Медь и ее сплавы, применение.

Неметаллические материалы

Термореактивные и термопластичные полимеры, их классификация, структура и свойства. Композиционные материалы, свойства и применения. Металлокерамические и неметаллические инструментальные материалы. Резины. Основные виды и свойства резин.

Порошковая металлургия

Получение порошков. Способы прессования, спекания, оксидирования порошков. Свойство порошков (физические, технологические, механические). Структура порошков.

Методы исследования и контроля структуры и свойств металлов

Методы изучения микроструктуры. Световая микроскопия, электронная микроскопия.

Термическая обработка

Классификация видов термической обработки. Поверхностная закалка сталей. Технологические процессы и режимы. Дефекты закали. Критическая скорость охлаждения при закалке. Прокаливаемость. Природа упрочнения при старении. Влияние температуры нагрева под закалку и скорости охлаждения на формирование структуры и свойств сплавов при старении. Отпуск, виды отпуска, режимы отпуска изменения структуры и фазового состава при отпуске. Обратимая и необратимая отпускная хрупкость. Нормализация и виды отжига. Режимы. Изменения структуры и свойств сплавов при гомогенизационном и рекристаллизационном отжигах. Закономерности и природа изменения механических и физических свойств при отжиге после холодной деформации. Фазовое превращение при нагреве. Структурная наследственность и рост зерна. Закалка с полиморфным превращением. Микроструктура и субструктура мартенсита.

Химико-термическая и термомеханическая обработка.

Элементарные процессы при химико-термической обработке. Структура диффузионных слоев и ее связь с диаграммой состояния. Азотирование, цементация, металлизация. Структурные изменения при пластической деформации. Высокотемпературная и низкотемпературная термомеханическая обработка.

Литейное производство

Виды технологий литейного производства. Специальные способы литья (литье по выплавляемым моделям, литье в оболочковые формы, центробежное литье, литье с кристаллизацией под давлением). Структура и свойства жидких металлов. Строение металлического слитка. Кристаллизация. Влияние скорости на строение сплавов.

Сварочное производство

Виды сварки металлов и сплавов. Электродуговая сварка. Электроконтактная. Газовая сварка. Свариваемые материалы. Оборудование.

Обработка материалов давлением

Способы обработки металлов давлением. Влияние температуры на деформацию и структуру металлов и сплавов. Прокатка, виды прокатки, продукция прокатного производства. Основные операцииковки, оборудование. Холодная листовая штамповка, основные операции.

Энергетические методы обработки материалов

Электрофизические, электрохимические методы обработки материалов. Назначение. Технологические процессы и их операционные эскизы.

Защита металлов и сплавов от коррозии

Виды коррозии. Коррозионностойкие стали. Способы защиты от коррозии. Подготовка поверхности и нанесение покрытий. Адгезия. Коррозионное разрушение металлов и сплавов.

Список вопросов

1. Алюминий и его сплавы, свойства, применение. Термообработка алюминиевых сплавов.
2. Инструментальные стали, их классификация и маркировка.
3. Классификация и маркировка сталей.
4. Классификация и маркировка чугунов.
5. Классификация термопластичных полимерных материалов. Их структура и свойства.
6. Классификация термореактивных полимерных материалов. Их структура и свойства.
7. Медь и ее сплавы, свойства, применение.
8. Металлокерамические и неметаллические инструментальные материалы.
9. Методы получения порошков.
10. Общая характеристика и классификация композиционных материалов.
11. Резины. Основные виды и свойства резин.
12. Металлографические исследования металлических сплавов.
13. Нормализация и отжиг сталей, режимы.
14. Отпуск закаленной стали, виды отпуска, режимы отпуска.
15. Поверхностная закалка сталей. Технологические процессы и режимы.
16. Химико-термическая обработка. Цементация, азотирование, металлизация.
17. Специальные способы литья.
18. Газовая сварка. Материалы и оборудование газовой сварки.
19. Электродуговая сварка. Сварные соединения и швы.
20. Электроконтактная сварка и ее виды.
21. Основные операцииковки и оборудование.

22. Прокатка, виды прокатки, продукции прокатного производства.
23. Холодная листовая штамповка, основные операции.
24. Электрофизические методы обработки материалов. Назначение. Технологические процессы с операционными эскизами.
25. Электрохимические методы обработки материалов. Назначение. Технологические процессы с операционными эскизами.
26. Классификация методов нанесения покрытий. Подготовка поверхности. Проблема адгезии.
27. Коррозионное разрушение металлов и сплавов. Виды коррозии.
28. Способы защиты металлов и сплавов от коррозии.

Основная литература

1. Материаловедение [Текст]: от технологии к применению: (металлы, керамика, полимеры) / Уильям Д. Каллистер (мл.), Дэвид Дж. Ретвич; пер. с англ. 3-го изд. под ред. Малкина А. Я. - Санкт-Петербург: Научные основы и технологии: НОТ, 2011. - 895 с.: ил., фото. - (PLASTINFO). - ISBN 978-5-91703-022-7
2. Материалы и их технологии [Текст]: [учебник] в 2 ч. / В. А. Горохов, Н. В. Беляков, А. Г. Схиртладзе; под ред. В. А. Горохова. - Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2014. Ч. 1. - 2014. - 588 с.: ил. - (Высшее образование - Бакалавриат: сер. осн. в 1996 г.). - Библиогр.: с. 585-588 (49 назв.). - ISBN 978-985-475-632-5
3. Материалы и их технологии [Текст]: [учебник]: в 2 ч. / В. А. Горохов, Н. В. Беляков, А. Г. Схиртладзе; под ред. В. А. Горохова. - Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2014. Ч. 2. - 2014. - 532 с.: ил. - (Высшее образование - Бакалавриат: сер. осн. в 1996 г.). - Библиогр.: с. 529-532 (49 назв.). - ISBN 978-985-475-633-2
4. Материаловедение. Защита от коррозии [Текст]: учебно-методическое пособие / С. В. Наумов, А. Я. Самуилов; М-во образования и науки России, ФГБОУ ВПО "Казан. нац. исслед. технол. ун-т". - Казань: Изд-во КНИТУ, 2012. - 82 с.: рис., табл. - ISBN 978-5-7882-1280-7
5. Методы защиты от коррозии [Текст]: курс лекций: [учебное пособие для студентов вузов по направлению подготовки бакалавров "Строительство" (профили: "Промышленное и гражданское строительство", "Городское строительство")] / А. А. Попова. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2014. - 271 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 266-267 (26 назв.). - ISBN 978-5-8114-1721-6
6. Технология конструкционных материалов. Сварочное производство [Текст]: учебник для академического бакалавриата / А. А. Черепяхин, В. М. Виноградов, Н. Ф. Шпунькин. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2017. - 272, [1] с.: ил. - (Бакалавр. Академический курс. Модуль) (Технология конструкционных материалов). - Библиогр.: с. 272-273. - ISBN 978-5-534-00392-5
7. Материаловедение и технология материалов [Текст]: учебник для академического бакалавриата: [в 2 ч.] / [авт.: Г. П. Фетисов, В. М. Матюнин и др.]; под ред. Г. П. Фетисова. - Москва: Юрайт, 2017. - (Бакалавр. Академический курс). Ч. 1. - 2017. - 383, [1] с.: ил. - Библиогр.: с. 283-284 (22 назв.). - ISBN 978-5-534-01987-2

8. Материаловедение и технология материалов [Текст]: учебник для академического бакалавриата: [в 2 ч.] / [авт.: Г. П. Фетисов, В. М. Матюнин и др.]; под ред. Г. П. Фетисова. - Москва: Юрайт, 2017. - (Бакалавр. Академический курс). Ч. 2. - 2017. - 388, [1] с.: ил. - Библиогр.: с. 388-389 (22 назв.). - ISBN 978-5-534-01989-6
9. Полимерные материалы и технология изготовления изделий из них [Текст]: учебное пособие / Н. Г. Крашенинникова, С. Я. Алибеков, О. С. Зверева; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВПО "Поволжский государственный технологический университет". - Москва: АРГАМАК-МЕДИА, 2018. - 267, [1] с.: ил. - Библиогр.: с. 266-268. - ISBN 978-5-00024-101-1
10. Основы технологии порошковой металлургии [Текст: Электронный ресурс]: [учебное пособие по направлениям 22.03.01, 15.03.01, 15.04.05] / Н. Г. Крашенинникова, С. Я. Алибеков, Г. П. Фетисов; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. - 286 с.: ил. - Библиогр.: с. 280-281 (22 назв.). - ISBN 978-5-8158-1769-2

Интернет-ресурсы:

Информационно-библиотечный центр Поволжского государственного технологического университета	https://ecatalog.volgatech.net
Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/
Образовательная программа «Юрайт»	https://urait.ru/
Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru/