

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной и инновационной
деятельности

_____ А.А. Артемьев
_____ 2022 г.

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
по специальной дисциплине
для поступающих на обучение по образовательным программам высшего образования -
программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре
по научной специальности 2.6.1 Металловедение и термическая обработка
металлов и сплавов**

Программа вступительных испытаний для поступающих на обучение по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.6.1 Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов разработана в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования по программам специалитета и (или) программам магистратуры.

Составители:

к.ф.-м.н., доцент



Л.Е. Афанасьева

к.т.н., доцент

Д.А. Барчуков

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии металлов и материаловедения от «25» марта 2022 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой технологии металлов и материаловедения,
ответственный за реализацию

образовательной программы высшего образования - программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.6.1 Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов

к.т.н., доцент

Д.А. Барчуков

СОГЛАСОВАНО:

Начальник отдела аспирантуры и докторантуры



О.И. Туманова

Начальник отдела комплектования
зональной научной библиотеки



О.Ф. Жмыхова

Требования к лицам, поступающим в аспирантуру

Лица, желающие освоить программу подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.6.1 Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов должны иметь высшее образование (специалитет или магистратура).

Лица, имеющие высшее образование, принимаются в аспирантуру по результатам сдачи вступительных испытаний на конкурсной основе.

Содержание вступительного испытания

1. Теоретические основы материаловедения

Кристаллическое и аморфное строение твердых тел. Типы кристаллических решеток. Полиморфизм. Классификация дефектов кристаллического строения. Точечные дефекты. Дислокации. Двумерные и трехмерные дефекты. Напряжения и деформации. Теоретическая и реальная прочность металлов и сплавов. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Основные механические свойства металлов и сплавов, определяемые при статических, динамических и циклических нагрузках.

Закономерности формирования структуры металла при кристаллизации. Гомогенная и гетерогенная кристаллизация. Металлические стекла. Строение металлического слитка. Основы теории сплавов. Определение терминов: сплав, компонент, фаза. Твердые растворы. Химические соединения. Механические смеси.

2. Сплавы на основе железа, цветных металлов и неметаллические материалы

Железо и его свойства. Полиморфизм железа. Углерод и его свойства. Компоненты и фазы в системе железо-углерод. Диаграмма состояния Fe-Fe₃C. Стали и чугуны. Маркировка углеродистых сталей. Влияние углерода и постоянных технологических примесей на свойства сталей. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства сталей. Маркировка легированных сталей. Классификация углеродистых и легированных сталей. Цементуемые, улучшаемые, рессорно-пружинные, шарикоподшипниковые, износостойкие, коррозионностойкие, жаропрочные и жаростойкие конструкционные стали. Классификация инструментальных сталей.

Белые, серые, ковкие и высокопрочные чугуны. Чугун с вермикулярным графитом. Влияние формы графита и металлической основы на свойства чугунов. Получение чугунов и области их применения.

Сплавы на основе алюминия. Классификация, основные свойства и область применения. Сплавы на основе меди. Латуни, бронзы. Структура, маркировка, область применения. Сплавы на основе магния. Классификация, основные свойства и область применения. Сплавы на основе никеля. Структура, маркировка, область применения. Сплавы на основе титана. Структура, маркировка, область применения. Сплавы с эффектом памяти формы. Сплавы с особыми магнитными свойствами.

Основные сведения о составе, строении и свойствах полимеров. Термопластичные и терморезистивные полимеры. Стеклообразное, высокоэластическое и вязкотекучее состояние полимеров. Керамика. Получение и состав керамических материалов. Композиционные материалы. Принципы создания композиционных материалов. Классификация композитов.

3. Упрочняющие технологии

Виды и назначение термической обработки. Фазовые превращения в сплавах железа (теория термической обработки стали). Диаграмма изотермического превращения переохлажденного аустенита. Технология термической обработки стали. Отжиг стали. Виды и способы закалки. Отпуск стали. Классификация и назначение поверхностной закалки. Лазерная закалка. Закалка токами высокой частоты. Химико-термическая обработка. Цементация, азотирование, борирование. Строение и свойства сплава после упрочнения.

Поверхностная пластическая деформация. Строение и свойства сплава в зоне упрочнения. Назначение поверхностной пластической деформации. Защитные, износостойкие покрытия. Способы нанесения. Строение и свойства покрытий.

Учебно-методическое и информационное обеспечение

а) основная литература

1. Плошкин, В.В. *Материаловедение : учебник для вузов* / В.В. Плошкин. - 3-е изд. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-534-12089-9. - URL: <https://urait.ru/book/materialovedenie-488788>. - (ID=135990-0)

2. *Материаловедение и технология материалов в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов* / Г. П. Фетисов [и др.] ; ответственный редактор Г. П. Фетисов. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 410 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15155-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490781>. - (ID=136092-0)

3. *Материаловедение и технология материалов в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов* / Г. П. Фетисов [и др.] ; под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 406 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14075-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490780> - (ID=136091-0)

б) дополнительная литература

1. *Материаловедение : учебник для вузов по напр. подготовки и спец. в области техники и технологии : в составе учебно-методического комплекса* / Б.Н. Арзамасов [и др.]; под общ. ред.: Б.Н. Арзамасова, Г.Г. Мухина. - 7-е изд. ; стер. - Москва : Московский гос. техн. ун-т им. Н.Э. Баумана, 2005. - 646 с. : ил. - (Учебник для технических вузов). - Библиогр. : с. 630 - 631. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7038-1860-5 : 247 p. - (ID=58807-14)

2. Егоров, Ю.П. *Материаловедение : учеб. пособие : в составе учебно-методического комплекса* / Ю.П. Егоров, И.А. Хворова; Том. политехн. ин-т ; Ин-т дистанционного образования. - Томск : [Томский политехн. ун-т], [2004]. - 5 электрон. опт. диска (CD-ROM). - (УМК-У). - CD. - Текст : электронный. - 2360 p. - (ID=23135-5)

3. *Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебник для вузов направлениям "Технология, организация и оборудование машиностроительных производств" и "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"* / В.Б. Арзамасов [и др.]; под ред. В.Б. Арзамасова, А.А. Черепяхина. - 3-е изд. - Москва : Академия, 2011. - 439 с. - (Высшее профессиональное образование. Машиностроение). - ISBN 978-5-7695-8359-9 : 299 p. 86 к. - (ID=140347-1)

в) государственные стандарты:

1. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.]. Диск 1,2,3,4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 p. – (105501-1)
В составе:
 1. ГОСТ 493-79 Бронзы безоловянные литейные. Марки. М.: Издательство стандартов, 2000. 11 с.
 2. ГОСТ 613-79 Бронзы оловянные литейные. Марки. М.: Издательство стандартов, 2000. 11 с.
 3. ГОСТ 804-93 Магний первичный в чушках. Технические условия. М.: Издательство стандартов, 2004. 5 с.
 4. ГОСТ 859-2001 Медь. Марки. М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. 5 с.
 5. ГОСТ 1583-93 Сплавы алюминиевые литейные. Технические условия. М.: Издательство стандартов, 2003. 25 с.
 6. ГОСТ 2856-79 Сплавы магниевые литейные. Марки. М.: Издательство стандартов, 2000. 4 с.
 7. ГОСТ 4784-97 Алюминий и сплавы алюминиевые деформируемые. Марки. М.: Издательство стандартов, 2001. 19 с.
 8. ГОСТ 5017-2006 Бронзы оловянные, обрабатываемые давлением. Марки. М.: Стандартинформ, 2007. 8 с.
 9. ГОСТ 11069-2001 Алюминий первичный. Марки. М.: Издательство стандартов, 2004. 9 с.
 10. ГОСТ 14113-78 Сплавы алюминиевые антифрикционные. Марки. М.: Издательство стандартов, 2003. 4 с.
 11. ГОСТ 14957-76 Сплавы магниевые деформируемые. Марки. М.: Издательство стандартов, 2004. 4 с.
 12. ГОСТ 15527-2004 Сплавы медно-цинковые (латуни), обрабатываемые давлением. Марки. М.: Издательство стандартов, 2004. 12 с.
 13. ГОСТ 17711-93 Сплавы медно-цинковые (латуни) литейные. Марки. М.: Издательство стандартов, 2002. 8 с.
 14. ГОСТ 17746-96 Титан губчатый. Технические условия. М.: Издательство стандартов, 2000. 8 с.
 15. ГОСТ 18175-78 Бронзы безоловянные, обрабатываемые давлением. Марки. М.: Издательство стандартов, 2000. 9 с.
 16. ГОСТ 19807-91 Титан и сплавы титановые деформируемые. Марки. М.: Издательство стандартов, 2000. 4 с.
 17. ГОСТ 380-2005 Сталь углеродистая обыкновенного качества М.: Издательство стандартов, 2009. 7 с.
 18. ГОСТ 1050-2013Metalлопродукция из нелегированных конструкционных качественных и специальных сталей. Общие технические условия. М.: Издательство стандартов, 2014. 35 с.
 19. ГОСТ 4543-71 Прокат из легированной конструкционной стали. Технические условия. М.: Издательство стандартов, 1997. 68 с.
 20. ГОСТ 1435-35 Прутки, полосы и мотки из инструментальной нелегированной стали. Общие технические условия. М.: Издательство стандартов, 2001. 23 с.

г) программное и коммуникационное обеспечение

1. ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:
2. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
3. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
4. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
5. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
6. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
7. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
8. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
9. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.]. Диск 1,2,3,4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 п. – (105501-1)
10. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>
11. Федеральный портал «Российское образование». - Режим доступа: <http://www.edu.ru/>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/146570>

д) периодические издания

1. Металловедение и термическая обработка металлов : журнал. - Внешний сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - 1500-40. - URL: <http://mitom.folium.ru/contents.htm>. - URL: https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=7888. - (ID=77681-128)
2. Материаловедение : журнал. - Внешний сервер. - Текст : электронный. - URL: http://www.nait.ru/journals/index.php?p_journal_id=2. - (ID=85523-0)

Форма проведения вступительного испытания и критерии оценки

Вступительное испытание по специальной дисциплине проводится в письменной или устной форме, с сочетанием указанных форм, или в иных формах, определяемых ТвГТУ (по билетам, в форме собеседования по вопросам, перечень которых доводится до сведения поступающих путем публикации на официальном сайте).

Уровень знаний оценивается экзаменационной комиссией утверждённой по соответствующему направлению (профилю) программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по 5-балльной шкале (2 балла – «неудовлетворительно», 3 балла – «удовлетворительно», 4 балла – «хорошо», 5 баллов – «отлично»). Результаты проведения вступительного испытания оформляются протоколом, в котором фиксируются вопросы экзаменаторов к поступающему.

Оценка на вступительном испытании экзаменационной комиссией:

- 5 баллов - «отлично», если поступающий в аспирантуру показал глубокие знания по всем поставленным вопросам, грамотно и логично их излагает;

- 4 балла - «хорошо», если поступающий в аспирантуру твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответах на поставленные вопросы, представил ответы не в полном объеме (не менее 75%), либо в полном объеме, но с несущественными погрешностями и ошибками;

- 3 балла - «удовлетворительно», если поступающий в аспирантуру показывает знания только основных положений по поставленным вопросам, требует в отдельных случаях наводящих вопросов членов экзаменационной комиссии для принятия правильного решения, допускает отдельные неточности; представил ответы не в полном объеме (не менее 50%) либо в полном объеме, но с существенными погрешностями и ошибками;

- 2 балла - «неудовлетворительно», если поступающий в аспирантуру допускает грубые ошибки в ответах на поставленные вопросы; представил ответы не в полном объеме (менее 50%).

Образец экзаменационного билета

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

вступительного испытания для поступающих на обучение по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности
2.6.1 Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов

1. Кристаллическое и аморфное строение твердых тел. Типы кристаллических решеток. Полиморфизм.
2. Сплавы на основе титана. Структура, маркировка, область применения.
3. Классификация и назначение поверхностной закалки. Лазерная закалка.