

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Саратовский государственный технический  
университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Физическое материаловедение и биомедицинская инженерия»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

### ***Б.1.2.5 «Физико-химические основы материаловедения и технологии получения материалов»***

*по направлению подготовки*

*22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»*

*Профиль 1 – «Материаловедение и технология новых материалов»*

*Квалификация – бакалавр*

форма обучения – очная

курс – 3

семестр – 5, 6

зачетных единиц – 8

часов в неделю – 4

всего часов – 288

в том числе:

лекции – 36

коллоквиумы – нет

практические занятия – 36

лабораторные занятия – 72

самостоятельная работа – 144

экзамен – 5, 6 семестр

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: дать студентам знания о способах получения металлических порошков, их свойствах, процессах формирования и спекания заготовок, принципах окончательной обработки и выявления эффективности изготовления изделий.

Задачи изучения дисциплины:

- Усвоить состав, свойства, способы получения металлических порошков, области их применения;
- Изучить особенности технологических процессов прессования, формообразования и спекания металлических порошков;
- Получить основные понятия о применяемом оборудовании, приспособлениях и оснастке;
- Изучить вопросы проектирования, расчета и изготовления необходимого инструмента.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Для успешного освоения дисциплины «Физико-химические основы материаловедения и технологии получения материалов» студентам необходимо обладать знаниями в области следующих дисциплин:

- Б.1.1.16 «Общее материаловедение и технологии материалов»;
- Б.1.1.8 «Физическая химия»;
- Б.1.1.7 «Неорганическая и органическая химия»;
- Б.1.1.6 «Физика»;
- Б.1.1.5 «Математика».

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

ПК-11 – Способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов

**Знает:** типы и виды материалов, основы классификации в связи с назначением материалов и областью их использования; теоретические основы свойствообразования в материалах, влияния на материалы технологических и эксплуатационных воздействий на уровне структуры и свойств; способы управления составом и структурой материалов;

**Умеет:** определять механические свойства материалов в части прочности, пластичности, твердости, ударной вязкости, определять структуру чёрных и цветных металлов, назначать основные операции термической обработки с целью получения заданных свойств и структуры.

**Владеет:** способами приготовления образцов для исследования механических свойств и структуры металлов, применения оптической микроскопии при исследовании структуры материалов.

#### 4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

| № Мо-ду-ля       | № Не-де-ли | № Те-мы | Наименование темы  | Часы/ из них в интерактивной форме |         |               |               |                |     |
|------------------|------------|---------|--|------------------------------------|---------|---------------|---------------|----------------|-----|
|                  |            |         |  | Все-го                             | Лек-ции | Колл-ок-виумы | Лабора-торные | Прак-тичес-кие | СРС |
| 1                | 2          | 3       | 4  | 5                                  | 6       | 7             | 8             | 9              | 10  |
| <b>5 семестр</b> |            |         |  |                                    |         |               |               |                |     |
| 1                | 1,2        | 1       | Материаловедение. Особенности атомно-кристаллического строения металлов.   | 22                                 | 2       | -             | -             | 2              | 18  |
|                  | 3,4        | 2       | Строение реальных металлов. Дефекты кристаллического строения  | 22                                 | 2       | -             | -             | 2              | 18  |
|                  | 5,6        | 3       | Кристаллизации металлов. Методы исследования металлов.   | 32                                 | 2       | -             | 10            | 2              | 18  |
|                  | 7,8        | 4       | Общая теория сплавов. Строение, кристаллизация и свойства сплавов. Диаграмма состояния.                                  | 26                                 | 2       | -             | 4             | 2              | 18  |
|                  | 9, 10      | 5       | Диаграммы состояния двухкомпонентных сплавов.  | 26                                 | 2       | -             | 4             | 2              | 18  |
|                  | 11, 14     | 6       | Нагрузки, напряжения и деформации. Механические свойства.  | 36                                 | 4       | -             | 10            | 4              | 18  |
|                  | 15, 16     | 7       | Конструкционная прочность материалов. Особенности деформации поликристаллических тел. Наклеп, возврат и рекристаллизация | 26                                 | 2       | -             | 4             | 2              | 18  |
|                  | 17, 18     | 8       | Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния железо – углерод.   | 26                                 | 2       | -             | 4             | 2              | 18  |
| <b>6 семестр</b> |            |         |  |                                    |         |               |               |                |     |
| 2                | 19,        | 9       | Стали. Классификация и   | 22                                 | 2       | -             | -             | 2              | 18  |

|  |           |    |   |     |    |   |    |    |     |
|--|-----------|----|---|-----|----|---|----|----|-----|
|  | 20        |    | маркировка сталей.  |     |    |   |    |    |     |
|  | 21,<br>22 | 10 | Чугуны. Диаграмма состояния железа – графит. Строение, свойства, классификация и маркировка серых чугунов | 22  | 2  | - | -  | 2  | 18  |
|  | 23,<br>24 | 11 | Виды термической обработки металлов. Основы теории термической обработки стали.                           | 32  | 2  | - | 10 | 2  | 18  |
|  | 25,<br>26 | 12 | Технологические особенности и возможности закалки и отпуска   | 26  | 2  | - | 4  | 2  | 18  |
|  | 27,<br>28 | 13 | Химико-термическая обработка стали: цементация, азотирование, нитроцементация и диффузионная металлизация | 26  | 2  | - | 4  | 2  | 18  |
|  | 29,<br>32 | 14 | Методы упрочнения металла.  | 36  | 4  | - | 10 | 4  | 18  |
|  | 33,<br>34 | 15 | Конструкционные материалы. Легированные стали.  | 26  | 2  | - | 4  | 2  | 18  |
|  | 35,<br>36 | 16 | Конструкционные стали. Классификация конструкционных сталей.  | 26  | 2  | - | 4  | 2  | 18  |
|  | Всего     |    |   | 288 | 36 |   | 72 | 36 | 144 |

### 5. Содержание лекционного курса

| № тем | Всего часов | № лекции | Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции   | Учебно-методическое обеспечение |
|-------|-------------|----------|--|---------------------------------|
| 1     | 2           | 3        | 4  | 5                               |
| 1     | 2           | 1        | Введение. Значение и задачи курса. Металлы, особенности атомно-кристаллического строения. Металлы, особенности атомно-кристаллического строения. Понятие об изотропии и анизотропии. Аллотропия или полиморфные превращения. Магнитные превращения | 1,6,7,8,9,12                    |
| 2     | 2           | 2        | Строение реальных металлов. Дефекты кристаллического строения. Точечные дефекты. Линейные дефекты. Простейшие виды дислокаций – краевые и винтовые.  | 1,6,7,8,9,12                    |
| 3     | 2           | 3        | Кристаллизации металлов. Методы исследования металлов. Механизм и закономерности кристаллизации металлов. Условия получения мелкозернистой структуры. Изучение структуры.  | 1,6,7,8,9,12                    |

|    |   |     |  |              |
|----|---|-----|--|--------------|
|    |   |     | Физические методы исследования   |              |
| 4  | 2 | 4   | Понятие о сплавах и методах их получения. Основные понятия в теории сплавов. Особенности строения, кристаллизации и свойств сплавов: механических смесей, твердых растворов, химических соединений. Классификация сплавов твердых растворов. Кристаллизация сплавов. Диаграмма состояния.  | 1,6,12,15    |
| 5  | 2 | 5   | Диаграмма состояния сплавов с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии (сплавы твердые растворы с неограниченной растворимостью). Диаграмма состояния сплавов с отсутствием растворимости компонентов в твердом состоянии (механические смеси). Диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Диаграмма состояния сплавов, компоненты которых образуют химические соединения. Диаграмма состояния сплавов, испытывающих фазовые превращения в твердом состоянии (переменная растворимость). Связь между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния | 1,6,9,12,15  |
| 6  | 4 | 6,7 | Физическая природа деформации металлов. Природа пластической деформации. Дислокационный механизм пластической деформации. Разрушение металлов. Механические свойства и способы определения их количественных характеристик. Механические свойства и способы определения их количественных характеристик: твердость, вязкость, усталостная прочность. Метод Роквелла ГОСТ 9013. Метод царапания. Динамический метод (по Шору). Влияние температуры. Оценка вязкости по виду излома. Технологические свойства. Эксплуатационные свойства   | 1,6,9,12,15  |
| 7  | 2 | 8   | Конструкционная прочность материалов. Особенности деформации поликристаллических тел. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла: возврат и рекристаллизация. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металла: наклеп  | 1,6,17,13,18 |
| 8  | 2 | 9   | Структуры железоуглеродистых сплавов. Процессы при структурообразовании железоуглеродистых сплавов. Структуры железоуглеродистых сплавов   | 1-5,12,13,18 |
| 9  | 2 | 10  | Влияние углерода и примесей на свойства сталей. Назначение легирующих элементов. Распределение легирующих элементов в стали. Классификация и маркировка сталей.  | 1-5,12,13,18 |
| 10 | 2 | 11  | Классификация чугунов. Процесс графитизации. Строение, свойства, классификация и маркировка серых чугунов. Влияние состава чугуна на процесс графитизации. Влияние графита на механические свойства отливок. Положительные стороны наличия   | 6,27         |

|    |   |       |  |              |
|----|---|-------|--|--------------|
|    |   |       | графита. Серый чугун. Высокопрочный чугун с шаровидным графитом. Ковкий чугун. Отбеленные и другие чугуны.   |              |
| 11 | 4 | 12,13 | Виды термической обработки металлов. Превращения, протекающие в структуре стали при нагреве и охлаждении. Механизм основных превращений. Промежуточное превращение. Закономерности превращения. Отжиг и нормализация. Назначение и режимы. Технологические возможности и особенности отжига, нормализации, закалки и отпуска | 6,27         |
| 12 | 2 | 14    | Закалка. Способы закалки. Отпуск. Отпускная хрупкость  | 2-5,27       |
| 13 | 2 | 15    | Химико-термическая обработка стали. Назначение и технология видов химико-термической обработки: цементации, азотирования нитроцементации и диффузионной металлизации. Термическая обработка после цементации. Азотирование. Цианирование и нитроцементация. Диффузионная металлизация  | 1,6,17,13,18 |
| 14 | 2 | 16    | Термомеханическая обработка стали. Поверхностное упрочнение стальных деталей. Закалка токами высокой частоты. Старение. Обработка стали холодом. Упрочнение методом пластической деформации  | 1-5,12,13,18 |
| 15 | 2 | 17    | Конструкционные стали. Легированные стали. Влияние элементов на полиморфизм железа. Влияние легирующих элементов на превращения в стали. Классификация легированных сталей   | 1-5,12,13,18 |
| 16 | 2 | 18    | Классификация конструкционных сталей. Цементуемые и улучшаемые стали. Улучшаемые легированные стали. Высокопрочные, пружинные, шарикоподшипниковые, износостойкие и автоматные стали. Пружинные стали. Стали для изделий, работающих при низких температурах. Износостойкие стали. Автоматные стали.                         | 6,27         |

## 6. Содержание коллоквиумов

Не предусмотрены учебным планом

## 7. Перечень практических занятий

| № темы | Всего часов | № занятия | Тема практического занятия.<br>Вопросы, обрабатываемые на практическом занятии |     |
|--------|-------------|-----------|--|-----|
| 1      | 2           | 3         | 4  |     |
| 1      | 4           | 1,2       | Материаловедение. Особенности атомно-кристаллического строения металлов.       | 1-7 |
| 2      | 4           | 3,4       | Строение реальных металлов. Дефекты кристаллического строения                  | 1-6 |
| 3      | 8           | 5-8       | Кристаллизации металлов. Методы исследования металлов.                         | 1-6 |

|    |   |       |  |     |
|----|---|-------|--|-----|
| 4  | 8 | 9-12  | Общая теория сплавов. Строение, кристаллизация и свойства сплавов. Диаграмма состояния.                                  | 1-6 |
| 5  | 8 | 13-16 | Диаграммы состояния двухкомпонентных сплавов.  | 1-9 |
| 6  | 8 | 17-20 | Нагрузки, напряжения и деформации. Механические свойства.  | 1-6 |
| 7  | 4 | 21,22 | Конструкционная прочность материалов. Особенности деформации поликристаллических тел. Наклеп, возврат и рекристаллизация | 1-6 |
| 8  | 4 | 23,24 | Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния железо – углерод.   | 1-6 |
| 9  | 4 | 25,26 | Материаловедение. Особенности атомно-кристаллического строения металлов.   | 1-6 |
| 10 | 4 | 27,28 | Стали. Классификация и маркировка сталей.  | 1-6 |
| 11 | 4 | 29,30 | Чугуны. Диаграмма состояния железо – графит. Строение, свойства, классификация и маркировка серых чугунов                | 1-6 |
| 12 | 2 | 31    | Виды термической обработки металлов. Основы теории термической обработки стали.  | 1-6 |
| 13 | 2 | 32    | Технологические особенности и возможности заковки и отпуска  | 1-6 |
| 14 | 2 | 33    | Химико-термическая обработка стали: цементация, азотирование, нитроцементация и диффузионная металлизация                | 1-6 |
| 15 | 2 | 34    | Методы упрочнения металла.   | 1-6 |
| 16 | 2 | 35    | Конструкционные материалы. Легированные стали.   | 1-6 |

## 8. Перечень лабораторных работ

| № темы | Всего часов | Наименование лабораторной работы. Задания, вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии   | Учебно-методическое обеспечение |
|--------|-------------|--|---------------------------------|
| 1      | 2           | 4  | 3                               |
| 1      | 2           | Металлографический анализ металлов и сплавов. Устройство микроскопа, изготовление шлифов, изучение макро- и микроструктуры.  | 1-6                             |
| 1      | 4           | Исследование прочности и пластичности материалов при растяжении. Ударная вязкость. Устройство разрывной машины.  | 1-6                             |
| 1      | 4           | Определение твердости материалов. Основные способы и методы.   | 1-6                             |
| 3      | 4           | Исследование влияния углерода на структуру и свойства стали. Определение количества углерода, структуры стали, твердости. Выявление причины изменения твердости.   | 1,7                             |
| 3      | 4           | Построение кривых охлаждения сталей и чугунов с использованием диаграммы железо – углерод. Изучение диаграммы железо – углерод, построение кривых охлаждения, использование правила фаз, правило концентрации, определение количества фаз. | 1-6                             |
| 5      | 4           | Определение термостойкости инструментальных сталей и сплавов. Выявление зависимости твердости от температуры нагрева термообработанных материалов  | 1-6                             |
| 6      | 2           | Исследование структуры и свойств стали после цементации  | 1-6                             |

|   |   |  |     |
|---|---|--|-----|
| 6 | 4 | Влияние температуры закалки на структуру и свойства стали                                      | 1-8 |
| 6 | 4 | Исследование упрочняющих свойств поверхностной закалки   | 1-9 |
| 7 | 4 | Исследование микроструктуры тяжелых цветных сплавов. Изучение структур сплавов на основе меди. | 1-5 |

### 9. Задания для самостоятельной работы студентов

| № темы | Всего Часов | Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)   | Учебно-методическое обеспечение |
|--------|-------------|---|---------------------------------|
| 1      | 2           | 3   | 4                               |
| 1      | 2           | Методы изучения кристаллического строения металлов.   | 1,2                             |
| 2      | 4           | Закон Гиббса. Термодинамическое обоснование фазовых превращений при нагреве и охлаждении. Влияние дислокаций на свойства сплавов.   | 1,2,7                           |
| 3      | 6           | Применение правила фаз, отрезков и концентраций на диаграмме железо – цементит. Построение кривых охлаждения сталей и чугунов с использованием диаграммы Fe – Fe <sub>3</sub> C .   | 1,2,7                           |
| 4      | 4           | Факторы, влияющие на структуру и свойства деформированного металла. Возврат, полигонизация, рекристаллизация.   | 1,2,7                           |
| 5      | 6           | Отпускная хрупкость. Особенности мартенситного превращения. Закалочные напряжения. Поверхностная закалка при нагреве лазером.   | 1,2,9,                          |
| 6      | 8           | Борирование. Газовое хромирование. Паротермическое оксидирование. Влияние легирующих элементов на мартенситное превращение. Особенности термообработки высокопрочных мартенситностареющих сталей. Особенности химико-термической обработки легированных сталей. Влияние легирующих элементов на превращение при отпуске. Графитизированная сталь. Криогенные стали. | 1,2,9                           |
| 7      | 4           | Магниевые сплавы. Жаропрочные алюминиевые сплавы. Сплавы титана. Сплавы бериллия. Сплавы на основе меди.  | 1,2,9                           |
| 8      | 6           | Неметаллические материалы. Полимеры: строение, полимеризация и поликонденсация, свойства. Особенности переработки полимерных материалов. Аморфное и кристаллическое состояние полимеров. Пластмассы: термопластичные, термореактивные.  | 1,2,9                           |
| 9      | 6           | Полиморфные модификации углерода и нитрида бора. Керамика: керамика на основе оксидов; бескислородная керамика. Композиционные материалы.   | 1,2,9                           |
| 10     | 8           | Диэлектрики. Поляризация диэлектриков: электронная, дипольная, ионная, спонтанная. Диэлектрические потери.  | 1,2,6                           |
| 11     | 8           | Виды и характеристики полупроводников.  | 1,2,6                           |
| 12     | 10          | Наноматериалы. Фундаментальные электронные  | 1,3-5                           |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  | явления в наноструктурах: квантовое ограничение, баллистический транспорт и квантовая интерференция, туннелирование. Область применения. |  |
|--|--|--|--|

**10. Расчетно-графическая работа**  
*Не предусмотрена учебным планом*

**11. Курсовая работа**  
*Не предусмотрена учебным планом*

**12. Курсовой проект**  
*Не предусмотрен учебным планом*

**13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Критерии сформированности компетенций:

При проверке знаний по компетенции в целом, положительное решение о сформированности компетенции принимается в случае правильного ответа не менее чем 30 % вопросов теста и/или ответа на поставленные на зачёте вопросы в соответствии с указанными выше уровнями освоения компетенций, при условии выполнения полного комплекса лабораторных работ по дисциплине, отчета по каждой и выполнения заданий на самостоятельную работу студента.

При проверке умения в соответствии с уровнями освоения компетенции студенту предоставляется возможность после выполнения лабораторной работы и заданий на самостоятельную работу, предоставления отчёта по лабораторной работе в соответствии с требованиями, представленными в методических указаниях по лабораторной работе, отчета по лабораторной работе, продемонстрировать действия по наладке и использованию оборудования в объёме уровней освоения.

При проверке владения навыковыми составляющими компетенций студенту предоставляется возможность решения профессиональных задач в соответствии с уровнями их освоения, с оценкой полноты предлагаемых для решения методов, оптимальности выбора метода и средств её решения, устойчивости демонстрируемых способностей по выполнению действий в соответствии с уровнями освоения компетенции.

Сформированность компетенции ПК-11 оценивается по следующим критериям:

| № п/п | Наименование дисциплины и код по базовому учебному плану | Части компонентов  | Технологии формирования | Средства и технологии оценки |
|-------|--|--------------------|-------------------------|------------------------------|
| 1     | 2  | 3                  | 4                       | 5                            |
| 1     |  | Знает: типы и виды | Лекции,                 | Устные                       |

|   |  |  |                               |
|---|--|--|-------------------------------|
| Б.1.2.5 «Физико-химические основы материаловедения и технологии получения материалов» | материалов, основы классификации в связи с назначением материалов и областью их использования; теоретические основы свойствообразования в материалах, влияния на материалы технологических и эксплуатационных воздействий на уровне структуры и свойств; способы управления составом и структурой материалов | практические занятия                       | опросы, тестирование, экзамен |
|   | Умеет: определять механические свойства материалов в части прочности, пластичности, твердости, ударной вязкости, определять структуру чёрных и цветных металлов, назначать основные операции термической обработки с целью получения заданных свойств и структуры  | Лабораторные занятия, практические занятия | Устные опросы, тестирование   |
|   | Владеет: способами приготовления образцов для исследования механических свойств и структуры металлов, применения оптической микроскопии при исследовании структуры материалов  | Лабораторные занятия                       | Устные опросы, тестирование   |

**Б.1.2.5 «Физико-химические основы материаловедения и технологии получения материалов»**

| Ступени уровней освоения компетенций | Отличительные признаки   |
|--------------------------------------|--|
| Пороговый (удовлетворительный)       | Знает: типы и виды материалов, основы классификации в связи с назначением материалов и областью их использования;<br>Умеет: определять механические свойства материалов в части прочности, пластичности, твердости, ударной вязкости, Владеет: способами приготовления образцов для исследования |

|                      |  |
|----------------------|--|
|                      | механических свойств и структуры металлов.   |
| Продвинутый (хорошо) | <p>Знает: типы и виды материалов, основы классификации в связи с назначением материалов и областью их использования; теоретические основы свойствообразования в материалах.</p> <p>Умеет: определять механические свойства материалов в части прочности, пластичности, твердости, ударной вязкости, определять структуру чёрных и цветных металлов.</p> <p>Владеет: способами приготовления образцов для исследования механических свойств и структуры металлов, применения оптической микроскопии при исследовании структуры материалов</p>   |
| Высокий (отлично)    | <p>Знает: типы и виды материалов, основы классификации в связи с назначением материалов и областью их использования; теоретические основы свойствообразования в материалах, влияния на материалы технологических и эксплуатационных воздействий на уровне структуры и свойств; способы управления составом и структурой материалов</p> <p>Умеет: определять механические свойства материалов в части прочности, пластичности, твердости, ударной вязкости, определять структуру чёрных и цветных металлов, назначать основные операции термической обработки с целью получения заданных свойств и структуры</p> <p>Владеет: способами приготовления образцов для исследования механических свойств и структуры металлов, применения оптической микроскопии при исследовании структуры материалов</p> |

### Вопросы для экзамена

1. Атомно-кристаллическое строение металлов.
2. Методы изучения структуры металлов.
3. Плавление и кристаллизация металлов.
4. Строение кристаллического слитка.
5. Полиморфизм металлов.
6. Дефекты кристаллического строения.
7. Понятие о дислокациях.
8. Упругая и пластическая деформация металлов.
9. Наклеп и упрочнение металлов.
10. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла.
11. Процессы рекристаллизации.

12. Строение сплавов.
13. Особенности кристаллизации сплавов.
14. Правило фаз.
15. Методика построения диаграмм состояния сплавов.
16. Типы диаграмм состояния сплавов.
17. Связь между свойствами и типом диаграммы.
18. Железоуглеродистые сплавы: характеристика компонентов, фаз и структур.
19. Диаграмма состояния сплавов железо – цементит.
20. Кристаллизация сталей и чугунов.
21. Углеродистые стали.
22. Чугуны.
23. Понятие о термической обработке сплавов.
24. Превращение при нагреве сталей (аустенизация).
25. Диаграмма изотермического распада аустенита.
26. Перлитное превращение.
27. Промежуточное (бейнитное) превращение.
28. Мартенситное превращение.
29. Превращение при нагреве закаленных сталей.
30. Влияние отпуска на механические свойства.
31. Микроструктура сталей в равновесном состоянии.
32. Отжиг и нормализация сталей.
33. Закалка стали.
34. Закаливаемость и прокаливаемость стали.
35. Поверхностная закалка.
36. Отпуск стали и его разновидности.
37. Термомеханическая обработка.
38. Дефекты термической обработки.
39. Химико-термическая обработка.
40. Легированные стали (влияние Л.Э. ).
41. Классификация и маркировка легированных сталей.
42. Конструкционные стали.
43. Износостойкие и высокопрочные стали.
44. Инструментальные стали и сплавы.
45. Нержавеющие стали и сплавы.
46. Жаростойкие и жаропрочные сплавы.
47. Порошковые сплавы на основе железа и цветных металлов.
48. Медь и медные сплавы.
49. Алюминиевые и магниевые сплавы.
50. Титановые сплавы.
51. Тугоплавкие металлы и сплавы.
52. Сравнительная характеристика металлов и неметаллов.
53. Состав и классификация пластмасс.
54. Термопластичные пластмассы.
55. Термореактивные пластмассы.

56. Резина и резиноподобные материалы.
57. Силикатные материалы.
58. Понятие о композитах.
59. Роль металлов и пластмасс в современной технике.

### **Тестовые задания по дисциплине**

*Уникальный идентификатор НТЗ:* ID = 958945513

*Наименование НТЗ:* Материаловедение ФМТМ 1,2,3 курс

*Расположение НТЗ:* D:\111\Материаловедение ФМТМ 1, 2, 3 курс.ast

*Авторский коллектив НТЗ:* сотрудники кафедры ФМТМ

*Дата создания НТЗ:* 20.01.2012

*Дата конвертации НТЗ:* 28.05.2013

### **14. Образовательные технологии**

Для достижения планируемых результатов используется следующие образовательные технологии:

1. Дистанционные на основе информационно-образовательной среды СГТУ имени Гагарина Ю.А., основе реализации возможности самостоятельного изучения материалов по всем видам образовательной деятельности в соответствии с учебным планом, в том числе до прохождения занятий, текущего дистанционного консультирования студентов.

2. Развивающее проблемно-ориентированное обучение, направленное на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения на основе рассмотрения примеров из практической деятельности преподавателей, в области научно-практических исследований.

3. Личностно ориентированное обучение, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе в рамках самостоятельной работы.

### **15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

#### **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Комаров О.С. Материаловедение в машиностроении [Электронный ресурс]: учебник / Комаров О. С. - Минск : Вышэйшая школа, 2014. - 304 с. - ISBN 978-985-06-1608-1. Режим доступа: [//http://www.iprbookshop.ru/20088-ЭБС\\_IPRbooks](http://www.iprbookshop.ru/20088-ЭБС_IPRbooks).

2. Солнцев Ю.П. Специальные материалы в машиностроении [Текст] : учебник для вузов / Солнцев Ю. П. - Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2014. -

639 с. - ISBN 978-5-93808-237-6. Режим доступа:  
[//http://www.iprbookshop.ru/22544](http://www.iprbookshop.ru/22544) - ЭБС IPRbooks.

4. Рыжонков Д.И. Наноматериалы : учеб. пособие / Д. И. Рыжонков, В. В. Левина, Э. Л. Дзидзигури. - 2-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 365 с. : ил. ; 22 см. - (Нанотехнологии). Экземпляры всего: 10

5. Рыжонков Д.И. Наноматериалы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Рыжонков Д. И. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 365 с. – Режим доступа: [//http://www.iprbookshop.ru/4593](http://www.iprbookshop.ru/4593) - ЭБС IPRbooks.

6. Готтштайн Г. Физико-химические основы материаловедения / Г. Готтштайн ; пер. с англ.: К. Н. Золотовой, Д. О. Чаркина ; под ред. В. П. Зломанова = Physical Foundations of Materials Science / G.Gottstein. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 400 с. Экземпляры всего: 10.

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7. Материаловедение в приборостроении. Методы исследования и контроль : справочник инженера-технолога / В. В. Перинский [и др.] ; М-во образования и науки РФ, Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2013 - . Т. 1. - 2013. - 348 с. Экземпляры всего: 5.

8. Пожидаева С.П. Материаловедение [Текст] : учебник для студ. учреждений высш. проф. образования, обуч. по напр. подг. "Педагогическое образование" (профиль "технология") / С. П. Пожидаева. - М. : ИЦ "Академия", 2013. - 352 с. Экземпляры всего: 5.

9. Адашкин А.М. Материаловедение и технология материалов : учеб. пособие / А. М. Адашкин, В. М. Зуев. - 2-е изд. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2014. - 336 с. Экземпляры всего: 5.

10. Родионов И.В. Методы исследования структуры и свойств конструкционных материалов при различных технологических процессах обработки : метод. материалы для лаб. практикума : учеб. пособие для студ. машиностроит. спец. и направлений подгот. / И. В. Родионов, Е. Ю. Пошивалова, А. А. Фомин ; Саратовский гос. техн. ун-т им. Гагарина Ю. А. - Саратов : ИД "Райт-Экспо", 2014. - 124 с. Экземпляры всего: 5.

11. Основы технологического проектирования в машиностроении [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Т.А. Дуюн [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013.— 268 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49718>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

12. Физические свойства материалов. Расчет и методы определения плотности твердых материалов [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012.— 24 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17687>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

13. Величко А.А. Методы исследования микроэлектронных и наноэлектронных материалов и структур. Часть II [Электронный ресурс]:

учебное пособие/ Величко А.А., Филимонова Н.И.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 227 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45105>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

#### ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

14. Нанотехника : инженерный журнал. - *Режим доступа:* <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1141798>
15. Проблемы машиностроения и надежности машин – *Режим доступа:* <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7959>

#### ИНТЕРНЕТ – РЕСУРСЫ

20. <http://www.chermet.net/> - ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П.Бардина» – ведущий в России научно-исследовательский центр по созданию металлургических технологий и новых материалов

#### МАТЕРИАЛЫ ИОС

21. <https://portal3.sstu.ru/Facult/FTF/FMBI/bmvtm220301/mvtm125/-default.aspx>
22. <https://portal3.sstu.ru/Facult/FTF/FMBI/bmvtm220301/mvtm125-1/default.aspx>

### 16. Материально-техническое обеспечение

Лекционная аудитория площадью 60 м<sup>2</sup>, оборудованная мебелью, компьютером, проектором, экраном, доской для записей фломастером или мелом, лаборатория для проведения лабораторных работ площадью 60 м<sup>2</sup>, оборудованная компьютером, проектором, экраном, доской для записей фломастером или мелом, наглядными пособиями, техническими средствами

Все лекции сопровождаются демонстрацией материалов в виде презентаций Power Point с наглядными иллюстрациями, графиками, таблицами.

#### Наглядные пособия

1. Плакаты.
2. Образцы сталей и чугунов.
3. Образцы цветных тяжелых и легких сплавов.
4. Образцы твердых сплавов и порошковых материалов.
- 5.

#### Технические средства

1. Микроскопы МИМ-7, МБС-1.
2. Цифровой микротвердомер HVS-1000B
3. Машина испытательная универсальная Н75К-S

4. Атомно-силовой микроскоп СММ-2000
5. Анализатор для определения площади удельной поверхности NOVA2000e
6. Универсальный лазерный комплекс LRS-50
7. Ультразвуковой дефектоскоп УСД-50
8. Установка плазменного напыления УПН-28