

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой

Кафедра композиционных  
материалов и физико-химии  
металлургических процессов  
(КМФХМП, ТФ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

Кафедра композиционных  
материалов и физико-химии  
металлургических процессов

наименование кафедры

Шиманский А.Ф.

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ВВЕДЕНИЕ В ИНЖЕНЕРНУЮ**  
**ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ**

Дисциплина Б1.В.06 Введение в инженерную деятельность

Направление подготовки /  
специальность 22.03.01 Материаловедение и технологии  
материалов профиль подготовки  
22 03 01 00 02 Физико-химия материалов и

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2018

Красноярск 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

220000 «ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

---

профиль подготовки 22.03.01.00.02 Физико-химия материалов и процессов

---

Программу  
составили

Д-р хим. наук, Профессор, Шиманский А.Ф.

---

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов общепрофессиональных и профессиональных компетенций на основе базовых знаний, необходимых для решения задач инженерной деятельности в области профессиональной подготовки по выбранному направлению 22.03.01 «Материаловедение и технология материалов», профиль 22.03.01.02 «Физико-химия материалов и процессов».

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

- освоить понятийный и методологический аппарат современной науки;
- изучить основные приемы самостоятельной учебно-познавательной деятельности в информационной интерактивной среде;
- ознакомиться с современным научно-техническим уровнем развития материаловедения;
- сформировать способности мобилизации теоретических знаний и практических умений в решении материаловедческих задач;
- создать представление об инженерной деятельности в целом;
- сформировать основы материаловедческого мировоззрения.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-4: способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач</b>                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                            |
| Уровень 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Знать металлические и неметаллические материалы, их свойства               |
| Уровень 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Знать основы электронной теории твердого тела                              |
| Уровень 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Знать основные методы исследования материалов                              |
| Уровень 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Уметь выбирать методы исследования материалов для типовых инженерных задач |
| Уровень 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Владеть навыками выбора материалов для решения инженерных задач            |
| <b>ПК-2: способностью осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау</b> |                                                                            |
| Уровень 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Знать правила работы с электронной научно-технической информацией          |
| Уровень 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Знать требования к оформлению патентной документации                       |

|                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1                                                                                                                                                                                                     | Уметь работать с электронными базами данных научно-технической информации                                                                                                            |
| Уровень 2                                                                                                                                                                                                     | Уметь анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования                                                                                                |
| Уровень 1                                                                                                                                                                                                     | Владеть навыками анализа отобранных научно-технических и патентных документов                                                                                                        |
| Уровень 2                                                                                                                                                                                                     | Владеть методикой поиска научно-технической и патентной литературы по материаловедению                                                                                               |
| <b>ПК-8:готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами</b> |                                                                                                                                                                                      |
| Уровень 1                                                                                                                                                                                                     | Знать правила оформления технической документации в соответствии с нормативными документами                                                                                          |
| Уровень 1                                                                                                                                                                                                     | Уметь анализировать техническую документацию                                                                                                                                         |
| Уровень 1                                                                                                                                                                                                     | Владеть методами обобщения научно-технической информации и представления ее в соответствии с основными требованиями делопроизводства на проектную и рабочую техническую документацию |

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ОД.6 Введение в инженерную деятельность относится к циклу обязательных дисциплин вариативной части учебного плана.

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы                                | Всего,<br>зачетных<br>единиц<br>(акад.час) | Семестр         |                 |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------|-----------------|
|                                                   |                                            | 1               | 2               |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>              | <b>5 (180)</b>                             | <b>2,5 (90)</b> | <b>2,5 (90)</b> |
| <b>Контактная работа с преподавателем:</b>        | <b>2,5 (90)</b>                            | <b>1 (36)</b>   | <b>1,5 (54)</b> |
| занятия лекционного типа                          | 1 (36)                                     | 0,5 (18)        | 0,5 (18)        |
| занятия семинарского типа                         |                                            |                 |                 |
| в том числе: семинары                             |                                            |                 |                 |
| практические занятия                              | 1,5 (54)                                   | 0,5 (18)        | 1 (36)          |
| практикумы                                        |                                            |                 |                 |
| лабораторные работы                               |                                            |                 |                 |
| другие виды контактной работы                     |                                            |                 |                 |
| в том числе: групповые консультации               |                                            |                 |                 |
| индивидуальные консультации                       |                                            |                 |                 |
| иная внеаудиторная контактная работа:             |                                            |                 |                 |
| групповые занятия                                 |                                            |                 |                 |
| индивидуальные занятия                            |                                            |                 |                 |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>        | <b>1,5 (54)</b>                            | <b>0,5 (18)</b> | <b>1 (36)</b>   |
| изучение теоретического курса (ТО)                |                                            |                 |                 |
| расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)        |                                            |                 |                 |
| реферат, эссе (Р)                                 |                                            |                 |                 |
| курсовое проектирование (КП)                      | Нет                                        | Нет             | Нет             |
| курсовая работа (КР)                              | Нет                                        | Нет             | Нет             |
| <b>Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)</b> | <b>1 (36)</b>                              | <b>1 (36)</b>   |                 |

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| № п/п | Модули, темы (разделы) дисциплины                                                                                                                                                                                     | Занятия лекционного типа (акад. час) | Занятия семинарского типа                       |                                                  | Самостоятельная работа, (акад. час) | Формируемые компетенции |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|
|       |                                                                                                                                                                                                                       |                                      | Семинары и/или Практические занятия (акад. час) | Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час) |                                     |                         |
| 1     | 2                                                                                                                                                                                                                     | 3                                    | 4                                               | 5                                                | 6                                   | 7                       |
| 1     | Введение в направление подготовки 22.03.01<br>Материаловедение и технологии материалов, профиль 22.03.01.02<br>Физикохимия материалов и процессов.                                                                    | 18                                   | 18                                              | 0                                                | 18                                  | ОПК-4 ПК-2<br>ПК-8      |
| 2     | Особенности инженерной деятельности по направлению подготовки 22.03.01<br>Материаловедение и технологии материалов, профиль 22.03.01.02<br>Физикохимия материалов и процессов и роль инженера в современном обществе. | 18                                   | 36                                              | 0                                                | 36                                  | ОПК-4 ПК-2<br>ПК-8      |
| Всего |                                                                                                                                                                                                                       | 36                                   | 54                                              | 0                                                | 54                                  |                         |

#### 3.2 Занятия лекционного типа

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование занятий                                                                                                                                                                                                                   | Объем в акад. часах |                                    |                                  |
|-------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|
|       |                      |                                                                                                                                                                                                                                        | Всего               | в том числе, в инновационной форме | в том числе, в электронной форме |
| 1     | 1                    | Лекция 1. Введение<br>Общая характеристика направления 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», особенности профиля 22.03.01.02 «Физикохимия материалов и процессов». Содержание курса и его связь с другими дисциплинами. | 2                   | 0                                  | 0                                |
| 2     | 1                    | Лекция 2. История материаловедения<br>История материаловедения. Зарождение материаловедения как науки. Крупнейшие достижения в теории и практике материаловедения.                                                                     | 2                   | 0                                  | 0                                |
| 3     | 1                    | Лекция 3. Современные концепции материаловедения<br>Главная парадигма современного материаловедения - «от микроструктуры материала к его макросвойствам».                                                                              | 2                   | 0                                  | 0                                |
| 4     | 1                    | Лекция 4 . Современные материалы.<br>Металлы и сплавы. Керамические и композиционные материалы. Полупроводники и наноматериалы.                                                                                                        | 2                   | 0                                  | 0                                |

|   |   |                                                                                                                                                                                                |   |   |   |
|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
| 5 | 1 | Лекция 5.<br>Классификация материалов.<br>Классификация веществ. Материалы.<br>Классификация материалов.<br>Конструкционные и функциональные материалы.<br>Основные требования к материалам.   | 2 | 0 | 0 |
| 6 | 1 | Лекция 6. Строение атома<br>Теория Бора. Квантовые числа. Принцип Паули.<br>Принцип Гейзенберга.<br>Волновой дуализм.<br>Происхождение атомных спектров.<br>Рентгеновские спектры.             | 2 | 0 | 0 |
| 7 | 1 | Лекция 7. Электронное строение твердого тела<br>Теория свободных электронов. Зонная теория. Заполнение зон электронами.<br>Проводники, полупроводники, диэлектрики.                            | 2 | 0 | 0 |
| 8 | 1 | Лекция 8.<br>Кристаллические и аморфные твердые тела<br>Кристаллические твердые тела.<br>Некристаллические твердые тела.<br>Взаимосвязь структуры и эксплуатационных характеристик материалов. | 2 | 0 | 0 |



|    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |   |   |
|----|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
| 9  | 1 | Лекция 9.<br>Кристаллическое строение веществ<br>Кристаллическая решетка. Элементы структуры. Типы кристаллических тел.<br>Металлы. Ионные и ковалентные кристаллы.<br>Молекулярные кристаллы.                                                                                            | 2 | 0 | 0 |
| 10 | 2 | Лекция 10. Особенности инженерной деятельности по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, профиль 22.03.01.02 Физикохимия материалов и процессов<br>Методы исследования процессов и материалов.<br>Физико-химические методы исследования в металлургии. | 2 | 0 | 0 |
| 11 | 2 | Лекция 11. Методы исследования состава материалов.<br>Происхождение атомных спектров.<br>Рентгеновские спектры.<br>Рентгеновский спектральный анализ.<br>Атомная спектроскопия.                                                                                                           | 2 | 0 | 0 |
| 12 | 2 | Лекция 12. Методы исследования структуры материалов.<br>Рентгенофазовый метод.<br>Электронная микроскопия.                                                                                                                                                                                | 2 | 0 | 0 |

|    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |   |   |
|----|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
| 13 | 2 | Лекция 13. Инженерная деятельность<br>Основные определения.<br>Виды инженерной деятельности.<br>Изобретательская деятельность.<br>Инженерные исследования.                                                                                                                             | 2 | 0 | 0 |
| 14 | 2 | Лекция 14. Особенности инженерной деятельности и роль инженера в современном обществе<br>Доинженерная деятельность.<br>Инженерная деятельность в индустриальном и постиндустриальном обществе. Функции инженера. Актуальные инженерные проблемы XXI века.<br>Профессиональный инженер. | 2 | 0 | 0 |
| 15 | 2 | Лекция 15. Методы и методология инженерного исследования<br>Методы и методология научного познания.<br>Научное исследование и его сущность. Этапы проведения научно-исследовательских работ.                                                                                           | 2 | 0 | 0 |

|       |   |                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |   |   |
|-------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|---|
| 16    | 2 | Лекция 16. Поиск и сохранение информации.<br>Виды информации.<br>Базы данных.<br>Собственные электронные ресурсы.<br>Электронная библиотека.<br>Библиографические базы данных. Базы данных научного цитирования. Техника хранения и систематизации собранной информации. | 2  | 0 | 0 |
| 17    | 2 | Лекция 17. Научно-техническая патентная информация<br>Виды патентного поиска. Поиск документов-аналогов.<br>Патентно-правовой поиск. Выбор источников информации.<br>Патентный фонд в сети Интернет.                                                                     | 2  | 0 | 0 |
| 18    | 2 | Лекция 18. Техническая коммуникация<br>Технические средства передачи информации.<br>Правила подготовки документов для каналов технической коммуникации.<br>Обработка текстов.<br>Подготовка презентаций высокотехнологичных продуктов.                                   | 2  | 0 | 0 |
| Итого |   |                                                                                                                                                                                                                                                                          | 26 | 0 | 0 |

### 3.3 Занятия семинарского типа

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование занятий | Объем в акад. часах |                                    |                                  |
|-------|----------------------|----------------------|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|
|       |                      |                      | Всего               | в том числе, в инновационной форме | в том числе, в электронной форме |
|       |                      |                      |                     |                                    |                                  |

|       |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |   |   |
|-------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|---|
| 1     | 1 | Введение в науку.<br>Основы материаловедения.<br>Строение твердых тел.<br>Квантовая теория строения атома.<br>Металлы и сплавы.<br>Полупроводники.<br>Керамические материалы.<br>Композиционные материалы, наноматериалы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 18 | 0 | 0 |
| 2     | 2 | Физико-химические методы исследования металлургических процессов.<br>Методы исследования состава материалов.<br>Рентгеновский спектральный анализ.<br>Атомная спектроскопия.<br>Методы исследования структуры материалов.<br>Рентгенофазовый метод.<br>Электронная микроскопия.<br>Инженерная деятельность.<br>История инженерной деятельности.<br>Проведение патентного поиска для установления новизны и патентной чистоты объекта.<br>Методы и методология инженерского исследования.<br>Методы поиска и хранения информации.<br>Техническая коммуникация. | 36 | 0 | 0 |
| Всего |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 54 | 0 | 0 |

### 3.4 Лабораторные занятия

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование занятий | Объем в акад. часах |                                    |                                  |
|-------|----------------------|----------------------|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|
|       |                      |                      | Всего               | в том числе, в инновационной форме | в том числе, в электронной форме |
| Всего |                      |                      |                     |                                    |                                  |

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

| 6.1. Основная литература       |                                                              |                                                                                                                                                                                               |                             |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|                                | Авторы, составители                                          | Заглавие                                                                                                                                                                                      | Издательство, год           |
| Л1.1                           | Воробьев Ю. В., Добровольский В. Н., Стриха В. И.            | Методы исследования полупроводников: учеб. пособие<br>Ю. В. Воробьев, В. Н. Добровольский, В. И. Стриха                                                                                       | Киев: Выща школа, 1988      |
| Л1.2                           | Кларк Э. Р., Эберхардт К. Н., Баженов С. Л.                  | Микроскопические методы исследования материалов                                                                                                                                               | Москва: Техносфера, 2007    |
| Л1.3                           | Митрофанов И. И.                                             | История инженерной мысли в России                                                                                                                                                             | Москва: Спецкнига, 2013     |
| Л1.4                           | Шкляр М. Ф.                                                  | Основы научных исследований: учебное пособие                                                                                                                                                  | Москва: Дашков и К, 2013    |
| Л1.5                           | Лосев В. Н.                                                  | Спектроскопические методы анализа: учеб.-метод. пособие [для студентов программы подгот. 150100.68.00.01 «Современные методы исследования процессов и материалов»]                            | Красноярск: СФУ, 2013       |
| Л1.6                           | Епифанов Г. И.                                               | Физика твердого тела: учебное пособие для втузов                                                                                                                                              | Санкт-Петербург: Лань, 2011 |
| Л1.7                           | Фомин Д. В.                                                  | Экспериментальные методы физики твердого тела: учебное пособие                                                                                                                                | Москва: Директ-Медиа, 2014  |
| 6.2. Дополнительная литература |                                                              |                                                                                                                                                                                               |                             |
|                                | Авторы, составители                                          | Заглавие                                                                                                                                                                                      | Издательство, год           |
| Л2.1                           | Уманский Я. С., Скаков Ю. А., Иванов А. Н., Расторгуев Л. Н. | Кристаллография, рентгенография и электронная микроскопия: учебник для вузов по специальностям "Физика металлов" и "Металловедение, оборудование и технология термической обработки металлов" | Москва: Металлургия, 1982   |
| Л2.2                           |                                                              | Стандарт организации: Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности. СТО 4.2-07-2008                          | Красноярск: СФУ, 2008       |

|                                     |                                                                                     |                                                                                                                                                                                            |                                                    |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Л2.3                                | Кельнер Р.,<br>Мерме Ж. -М.,<br>Отто М., Видмер<br>Г. М.                            | Аналитическая химия. Проблемы и подходы: Том 1: в 2 томах : перевод с английского                                                                                                          | Москва: Мир, 2004                                  |
| Л2.4                                | Кельнер Р.,<br>Мерме Ж. -М.,<br>Отто М., Видмер<br>Г. М.                            | Аналитическая химия. Проблемы и подходы: Том 2: в 2 томах : перевод с английского                                                                                                          | Москва: Мир, 2004                                  |
| Л2.5                                | Ревенко А. Г.,<br>Афонин В. П.                                                      | Рентгеноспектральный флуоресцентный анализ природных материалов: монография                                                                                                                | Новосибирск: Наука. Сибирское отделение [СО], 1994 |
| Л2.6                                | Горелик С. С.,<br>Скаков Ю. А.,<br>Расторгуев Л. Н.                                 | Рентгенографический и электронно-оптический анализ: учеб. пособие                                                                                                                          | Москва: МИСИС, 2002                                |
| Л2.7                                | Сухарев Э. А.                                                                       | Десять бесед с первокурсником технического вуза: учеб. пособие                                                                                                                             | Ровно: НУВХП, 2009                                 |
| Л2.8                                | Комяк Н. И.,<br>Николаев В. П.,<br>Плотников Р. И.,<br>Афонин В. П.,<br>Лосев Н. Ф. | Рентгенофлуоресцентный анализ: монография                                                                                                                                                  | Новосибирск: Наука. Сибирское отделение [СО], 1991 |
| Л2.9                                | Васильев Е. К.,<br>Нахмансон М.<br>С., Брандт С. Б.                                 | Качественный рентгенофазовый анализ: монография                                                                                                                                            | Новосибирск: Наука. Сибирское отделение [СО], 1986 |
| <b>6.3. Методические разработки</b> |                                                                                     |                                                                                                                                                                                            |                                                    |
|                                     | Авторы,<br>составители                                                              | Заглавие                                                                                                                                                                                   | Издательство,<br>год                               |
| Л3.1                                | Шиманский А.<br>Ф., Серегина Т.<br>В.                                               | Физика твердого тела: метод. указ. к практ. занятиям для студентов спец. 070800 "Физикохимия процессов и материалов" и 110800 "Композиционные и порошковые материалы, покрытия"            | Красноярск: КГАЦМиЗ, 2002                          |
| Л3.2                                | Шиманский А.<br>Ф., Подкопаев О.<br>И.,<br>Молотковская Н.<br>О.                    | Физика твердого тела: учеб.-метод. пособие [для курс., практич. и самостоят. работы студентов напр. 150100.68 «Материаловедение и технологии материалов»]                                  | Красноярск: СФУ, 2013                              |
| Л3.3                                | Шиманский А.<br>Ф., Подкопаев О.<br>И., Кравцова Е.<br>Д., Подшибякина<br>Е. Ю.     | Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов: учеб.-метод. пособие для практич. занятий [для студентов напр. 150100.68 «Материаловедение и технологии материалов»] | Красноярск: СФУ, 2013                              |

|      |                                                   |                                                                                                                                                                                                  |                       |
|------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| ЛЗ.4 | Шиманский А. Ф., Подкопаев О. И., Васильева М. Н. | Физика твердого тела: учеб.-метод. пособие для практ. занятий [для студентов укр. группы 150000 "Металлургия, машиностроение и материалобработка"]                                               | Красноярск: СФУ, 2012 |
| ЛЗ.5 | Еромасов Р. Г., Никифорова Э. М., Кравцова Е. Д.  | Инженерное творчество: учеб.-метод. пособие для практ. занятий                                                                                                                                   | Красноярск: СФУ, 2012 |
| ЛЗ.6 | Еромасов Р. Г., Никифорова Э. М., Кравцова Е. Д.  | Инженерное творчество: учеб.-метод. пособие для самост. работы студентов спец. 150108 «Порошковая металлургия, композиционные материалы, покрытия», 150701 «Физико-химия процессов и материалов» | Красноярск: СФУ, 2012 |
| ЛЗ.7 | Кравцова Е. Д., Городищева А. Н.                  | Логика и методология научных исследований: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 150100 "Материаловедение и технологии материалов"                                     | Красноярск: СФУ, 2014 |
| ЛЗ.8 | Никифорова Э. М., Еромасов Р. Г., Шиманский А. Ф. | Физикохимия керамических, композиционных и наноматериалов: учебное пособие [для магистров напр. 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» и 04.04.01 «Химия»]                          | Красноярск: СФУ, 2016 |

### 7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

|    |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                     |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Э1 | Патентная база. ЕРО – European Patent Office. Электронные данные.                                                                                                           | <a href="http://ep.espacenet.com">http://ep.espacenet.com</a>                                                                       |
| Э2 | Патентная база US Patent and Trademark Office (USPTO) Электронные данные                                                                                                    | <a href="http://www.uspto.gov/">http://www.uspto.gov/</a>                                                                           |
| Э3 | Ппатентная база РОСПАТЕНТ. Электронные данные                                                                                                                               | <a href="http://www.rupto.ru/links/base_pat_vedomstv">http://www.rupto.ru/links/base_pat_vedomstv</a>                               |
| Э4 | Наиболее обширная электронная база учебников и методических материалов на сайте информационной системы Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. | <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>                                                                             |
| Э5 | Национальная электронная библиотека (НЭБ) [Электронный ресурс].                                                                                                             | <a href="http://www.rusneb.ru">http://www.rusneb.ru</a>                                                                             |
| Э6 | 3. The Harvard system of referencing [Электронный ресурс].                                                                                                                  | <a href="http://www.library.dmu.ac.uk/Images/Selfstudy/Harvard.pdf/">http://www.library.dmu.ac.uk/Images/Selfstudy/Harvard.pdf/</a> |

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Самостоятельная работа студентов по дисциплине организуется в соответствии с используемыми в учебном процессе формами учебных занятий и проводится в свободное от учебной нагрузки время.

Освоение предусмотренного программой объема самостоятельной работы осуществляется в соответствии с методическими указаниями по выполнению самостоятельной работы, разработанными по данному курсу. Самостоятельная работа студентов направлена на закрепление и развитие знаний, умений и навыков, полученных в процессе аудиторных занятий.

Задания на выполнение самостоятельной работы студентами выдаются преподавателями, ведущими занятия по каждому из видов деятельности. Самостоятельная работа студентов по курсу включает следующие мероприятия:

1. Работа над материалом, полученным в процессе освоения курса (теоретическим материалом, изучаемым на аудиторных занятиях) и материалом, вынесенным на самостоятельное изучение;
2. Подготовка к практическим занятиям;
3. Написание реферата (объем 6-10 стр.);
4. Подготовка к мероприятиям итогового контроля знаний – экзамену и зачету.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

|       |                                                                                                                                                                                             |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9.1.1 | Компьютерная техника для демонстрации слайдов с помощью программного приложения Microsoft Power Point, программа для чтения контрольных книг и документов: WinDjView, Adobe Acrobat Reader. |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

|       |      |
|-------|------|
| 9.2.1 | Нет. |
|-------|------|

## **10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Компьютерный класс с ПК под MS Windows.