

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет Химии и высоких технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Иванов А.Г.



2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.06.01 ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И РАЗРУШЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ

Направление подготовки – 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) – Безопасность технологических процессов и производств

Программа подготовки - академическая

Форма обучения - очная

Квалификация (степень) выпускника - бакалавр

Краснодар 2015

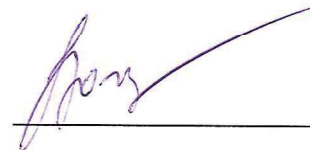
Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.06.01 «Физико-химические основы функционирования и разрушения материалов» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (Приказ Минобрнауки России от 21.03.2016 № 246).

Программу составила:

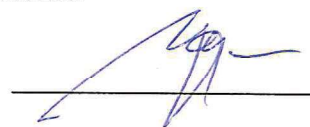
Фалина И.В., доцент, канд. хим. наук



Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.06.01 «Физико-химические основы функционирования и разрушения материалов» утверждена на заседании кафедры физической химии
протокол № 12 «27» марта 2015 г.
Заведующий кафедрой Заболоцкий В.И.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии
протокол № 8 «08» апреля 2015 г.
Заведующий кафедрой Буков Н.Н.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий
протокол № 5 «28» апреля 2015 г.
Председатель УМК факультета Стороженко Т.П.



Рецензенты:

Петров Н.Н., канд. хим. наук, директор ООО «Интеллектуальные композиционные решения»

Ю.В. Вартанов, директор ООО «ЮгМеталлСтрой»

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Состоит в формировании у слушателей знаний по физико-химическим основам функционирования разных классов металлических и неметаллических материалов и навыков оценки их характеристик с учетом современных подходов и оборудования в материаловедении.

1.2 Задачи дисциплины.

- сформировать знания о материалах разных классов: металлов, сплавов, полимерных и композиционных материалов;
- формирование представлений о получении, переработке и функционировании основных конструкционных материалов;
- сформировать навыки оценки физико-химических характеристик различных классов материалов.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина Б1.В.ДВ.06.01 «Физико-химические основы функционирования и разрушения материалов» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. Данная дисциплина является дисциплиной по выбору.

Изучению дисциплины «Физико-химические основы функционирования и разрушения материалов» должно предшествовать изучение таких обязательных дисциплин как «Физика», «Химия». Дисциплина «Физико-химические основы функционирования и разрушения материалов» является теоретической базой для таких дисциплин, как «Материаловедение» и «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии».

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций: ОК-7, ОК-12, ОПК-1, ПК-22.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОК-7	владением культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности	терминологию с области функционирования и разрушения материалов	ориентироваться в области функционирования и разрушения материалов	навыками использования знаний в области функционирования и разрушения материалов для оценки технологических рисков
2.	ОК-12	способностью использования основных программных средств, умением пользоваться глобальными информационными ресурсами, владением современными средствами телекоммуникаций, способностью	методы использования глобальных информационных ресурсов для поиска информации; правила представления и статистической обработки	оценить достоверность источника информации; выполнить обработку экспериментальных данных с привлечением адекватных	навыками работы с информацией из различных источников для решения профессиональных задач; критериями оценки

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач	экспериментальных результатов	программных средств	адекватности результатов эксперимента
3.	ОПК-1	способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	основные классы материалов: черные и цветные металлы, полимеры, композиты	ориентироваться в перспективах развития науки о материалах	навыками использования современных тенденций в области науки о материалах в своей профессиональной деятельности
4.	ПК-22	способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	основные характеристики материалов, обеспечивающие их работоспособность и надежность	оценить физико-химические свойства материала по заданной методике	критериями оценки пригодности материала для конкретного процесса

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)
			5
Контактная работа, в том числе:		76,2	76,2
Аудиторные занятия (всего):		72	72
Занятия лекционного типа		36	36
Лабораторные занятия		36	36
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		-	-
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:		31,8	31,8
Проработка теоретического материала		7,5	7,5
Подготовка отчета по лабораторным работам		10	10
Подготовка реферата		7,5	7,5
Подготовка к текущему контролю		6,8	6,8
Контроль:			
Подготовка к экзамену		-	-
Общая трудоемкость	час.	108	108

	в том числе контактная работа	76,2	76,2
	зач. ед	3	3

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	История создания физико-химических основ функционирования и разрушения материалов	10	4	-	-	6
2.	Получение, переработка и применение основных конструкционных материалов	30	12	-	12	6
3.	Металлические материалы	44	14	-	20	10
4.	Неметаллические материалы	19,8	6	-	4	9,8
	<i>Итого по дисциплине:</i>	103,8	36	-	36	31,8

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	История создания физико-химических основ функционирования и разрушения материалов	История создания физико-химических основ функционирования и разрушения материалов.	Реферат
2.		Развитие научных подходов к созданию конструкционных материалов.	
3.	Получение, переработка и применение основных конструкционных материалов	Основные свойства конструкционных материалов и методы их оценки.	Тест
4.		Структура идеальных и реальных кристаллов. Дефекты в твердых телах.	
5.		Физико-химический анализ Курнакова. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем.	
6.		Диаграмма состояния системы «железо-углерод».	
7.		Проводниковые материалы.	
8.		Магнитные материалы.	
9.		Электрохимическое осаждение металлов.	
10.		Медь. Сплавы на основе меди: латуни, бронзы.	

11.		Сплавы на основе алюминия.	
12.	Неметаллические материалы	Полимерные материалы.	Тест
13.		Композиционные материалы.	

2.3.2 Занятия семинарского типа.

Занятие семинарского типа не предусмотрены учебным планом

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1.	Определение удельной электропроводности материалов различной природы.	защита лабораторной работы
2.	Определение истинной, средней и относительной плотностей, пористости и пустотности материалов методом гидростатического взвешивания.	защита лабораторной работы
3.	Коррозионные свойства металлических упаковочных материалов	защита лабораторной работы
4.	Построение кривых охлаждения сплавов системы «железо-углерод».	защита лабораторной работы
5.	Электролитическое осаждение металлов.	защита лабораторной работы
6.	Диаграммы фазового равновесия и структуры медных сплавов	защита лабораторной работы
7.	Определение скорости кислотной коррозии алюминия с помощью водородного коррозиометра	защита лабораторной работы
8.	Диаграммы фазового равновесия и структуры алюминиевых сплавов	защита лабораторной работы
9.	Изменение линейных размеров при набухании полимеров	защита лабораторной работы

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Подготовка отчета по лабораторной работе	Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с.
2.	Подготовка реферата	Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с.

3.	Проработка теоретического материала	- Сапунов С. В. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. В. Сапунов. - СПб. : Лань, 2015. - 208 с. - https://e.lanbook.com/book/56171. - Плошкин, В. В. Материаловедение / В. В. Плошкин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2013. - 463 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 406. - ISBN 9785991624800 : 455.73.
4.	Подготовка к текущему контролю	- Сапунов С. В. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. В. Сапунов. - СПб. : Лань, 2015. - 208 с. - https://e.lanbook.com/book/56171. - Плошкин, В. В. Материаловедение / В. В. Плошкин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2013. - 463 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 406. - ISBN 9785991624800 : 455.73. - Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

Для формирования общекультурных и общепрофессиональных компетенций в процессе освоения курса используется технология развивающего обучения, предусматривающая не только передачу теоретического материала, но и стимулирование познавательных действий студентов. В рамках лабораторных занятий применяются методы проектного обучения, исследовательские методы.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

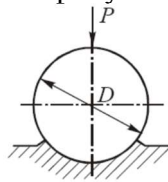
Примерная тематика рефератов

1. Методы неразрушающего контроля структуры сплавов.
2. Порошковая металлургия.
3. Гальваностегия и гальванопластика в искусстве.
4. Технологии получения жидких кристаллов.
5. Методы обработки полимеров.

6. Благородные металлы.
7. Электронпроводящие полимеры.
8. Наноарт.
9. Керамика в искусстве.
10. Резины: история открытия и промышленного производства.
11. Энергосберегающие технологии в строительстве.
12. Секреты дамасской и вороненой стали.
13. Становление металлургии алюминия.
14. Композиционные материалы, заменяющие металлы.
15. Коррозионностойкие сплавы.
16. Материалы высокой твердости: виды и области применения.
17. Вклад отечественных ученых в развитие материаловедения.

Пример теста по темам «Получение, переработка и применение основных конструкционных материалов» и «Металлические материалы»

1. На рисунке показана схема измерения твердости по методу



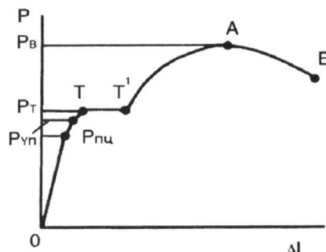
- 1) Бринелля
- 2) Виккерса
- 3) Роквелла
- 4) Шора

2. Статические нагрузки это –

3. Способность материала сопротивляться поверхностной деформации под действием более твердого тела это:

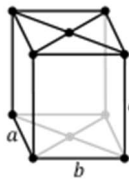
- а) Прочность
- б) Твердость
- в) Ударная вязкость
4. Точка P_T характеризует

- г) Упругость
- д) Пластичность
- е) Выносливость

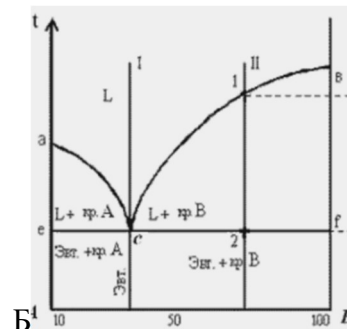
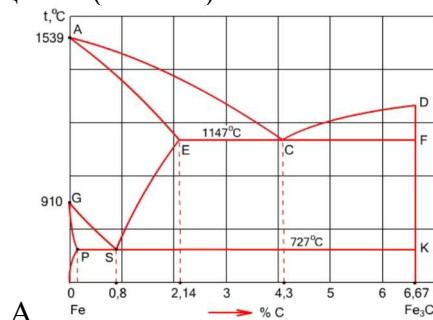


- 1) Предел упругости
- 2) Предел прочности
- 3) Предел текучести

5. Классифицируйте приведенную на рисунке элементарную ячейку по Браве



6. Укажите линию ликвидуса, солидуса, эвтектических превращений и эвтектоидных превращений (РИС. А)



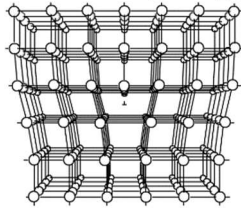
7. Определите число степеней свободы на прямой ef (рис. б)

8. Трещины образуются в результате эволюции ... дефектов

- | | |
|-------------|----------------|
| 1) точечных | 3) плоскостных |
| 2) линейных | 4) объемных |

9. Твердый раствор внедрения – это..., например

10. Классифицируйте изображенный на рисунке дефект (название, группа)



11. Содержание углерода в чугунах

- | | |
|-----------------|---------------------|
| 1) более 2,14 % | 3) от 0,8 до 2,14 % |
| 2) менее 2,14 % | 4) более 4,3 % |

12. Среднелегированные стали имеют суммарное содержание легирующих элементов

- | | |
|----------------|---------------|
| 1) менее 2,5 % | 3) менее 15 % |
| 2) менее 10 % | 4) менее 1 % |

13. Объемно-центрированную кристаллическую решетку имеет:

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1) α – железо | 3) γ – железо |
| 2) β – железо | |

14. Чугун, в котором весь углерод находится в свободном состоянии и в виде карбида железа

- | | |
|----------|------------------|
| 1) серый | 3) ковкий чугун |
| 2) белый | 4) высокопрочный |

15. Аустенит – это

- | |
|--|
| 1) твердый раствор углерода в γ – железе; |
| 2) химическое соединение железа с углеродом Fe_3C ; |
| 3) твердый раствор углерода в α – железе |
| 4) эвтектическая структура, состоящая из зерен аустенита и цементита |
| 5) эвтектическая структура, состоящая из зерен перлита и цементита |
| 6) эвтектоидная структура, состоящая из зерен феррита и цементита |

16. Низкотемпературный ледебурит – это

- | |
|--|
| 1) твердый раствор углерода в γ – железе; |
| 2) химическое соединение железа с углеродом Fe_3C ; |
| 3) твердый раствор углерода в α – железе |
| 4) эвтектическая структура, состоящая из зерен аустенита и цементита |
| 5) эвтектическая структура, состоящая из зерен перлита и цементита |
| 6) эвтектоидная структура, состоящая из зерен феррита и цементита |

17. При комнатной температуре не существует

- | | |
|-------------|-------------|
| 1) аустенит | 3) перлит |
| 2) феррит | 4) цементит |

18. Содержание углерода в высокоуглеродистых сталях составляет

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1) (0,25 – 0,60) % | 3) (0,60 – 0,80) % |
| 2) (0,10 – 0,30) % | 4) (0,80 – 1,20) % |

19. Химический элемент, применяемый для легирования инструментальных сталей

- | | |
|-------|-------|
| 1) Cr | 3) Cu |
| 2) Ni | 4) W |

20. К основным свойствам проводниковых материалов относятся

- | |
|---|
| 1) предел прочности, твердость |
| 2) пластичность, магнитная проницаемость |
| 3) сила тока, напряжение, мощность, сопротивление термо-ЭДС |

- 4) удельная проводимость, температурный коэффициент удельного сопротивления, предел прочности при растяжении
21. Название сплавов меди с цинком
- 1) бронзы 3) мельхиоры
2) латуни 4) силумины

Пример теста по теме «Неметаллические материалы»

1. Выберите из предложенного перечня термопласты:
а) полиэтилен г) эпоксидная смола
б) политетрафторэтилен д) поликарбонат
в) резол е) новолак
2. Сшитыми полимерами являются:
а) поливинилхлорид б) резол
в) поликарбонат в) резина
3. Расшифруйте маркировку: PELD
4. Охарактеризуйте полимер: политетрафторэтилен.
5. Опишите свойства древесно-волокнутой плиты:
- матрица,
- наполнитель,
- по природе матрицы,
- по количеству компонентов,
- по природе наполнителя,
- по форме армирующего компонента,
- по схеме армирования.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Вопросы для подготовки к зачету

1. Классификация конструкционных материалов.
2. Механические свойства конструкционных материалов: прочность, твердость, ударная вязкость. Методы их определения.
3. Физические и эксплуатационные свойства материалов.
4. Структура идеального и реального кристалла. Дефекты кристаллических структур: классификация. Эволюция дефектов.
5. Физико-химический анализ Курнакова. Правило фаз Гиббса.
6. Фазовые диаграммы для двухкомпонентных систем с эвтектикой, с ограниченной растворимостью в твердой фазе, с образованием химического соединения. Фазовые диаграммы с перитектикой и эвтектоидным превращением.
7. Железо. Основные свойства. Структурные превращения, происходящие при нагревании.
8. Диаграмма состояния сплавов системы «железо-углерод». Компоненты и фазы.
9. Влияние примесей на свойства сплавов на основе железа.
10. Проводниковые материалы. Влияние различных факторов на проводимость металлов.
11. Получение и свойства алюминия.
12. Сплавы алюминия. Зависимость «состав-свойства».
13. Медь. Получение и свойства.
14. Сплавы меди. Латуни. Бронзы.
15. Электрохимическое осаждение металлов. Закономерности и области применения. Гальваностегия и гальванопластика.
16. Полимеры. Методы получения и физико-химические свойства.
17. Классификация полимеров. Области применения. Старения полимерных материалов.

18. Синтетические каучуки. Резиновые материалы. Состав и назначение отдельных компонентов. Области применения.
19. Пластмассы. Классификация и свойства пластмасс. Мебельные пластмассы.
20. Полиэтилен. Виды полиэтилена. Области применения.
21. Полистирол и пенополистирол. Свойства, получение и применение.
22. Политетрафторэтилен, его свойства и применение.
23. Текстолит и стеклотекстолит. Органическое стекло.
24. Композитные материалы. Классификация и применение композитных материалов в строительстве.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1. Сапунов С. В. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. В. Сапунов. - СПб. : Лань, 2015. - 208 с. - <https://e.lanbook.com/book/56171>.

2. Плошкин, В. В. Материаловедение / В. В. Плошкин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2013. - 463 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 406. - ISBN 9785991624800 : 455.73.

3. Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата : в 2 ч. Ч. 2 / Г. П. Фетисов [и др.] ; отв. ред. Г. П. Фетисов. - 7-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2017. - 389 с. - <https://biblio-online.ru/book/FD76D572-7258-4816-86FD-678C24AC480B>.

5.2 Дополнительная литература:

1. Материаловедение: монокристаллические жаропрочные никелевые сплавы [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. П. Кузнецов, В. П. Лесников, Н. А. Попов

; под науч. ред. А. А. Попова. - М. : Юрайт, 2017. - 161 с. - <https://biblio-online.ru/book/DDB29596-865A-4461-97F9-5E7DE2AE5ACE>.

2. Степанова, Л.В. Математические методы механики разрушения [Электронный ресурс] / Л.В. Степанова. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2009. — 336 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59534>.

3. Зубарев, Ю.М. Основы надежности машин и сложных систем [Электронный ресурс] : учебник / Ю.М. Зубарев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 180 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91074>.

5.3. Периодические издания:

Механика композиционных материалов и конструкций

Перспективные материалы

Металлы

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

Электронная библиотека учебных материалов по химии: <http://materiology.info>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Лекции Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

Общие рекомендации

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к лабораторным занятиям;
- работу с Интернет - источниками;
- подготовка к зачету/экзамену.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, полученный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, приведенных в рабочей программе дисциплины.

Работа с конспектом лекций

Просмотрите конспект сразу после занятий, отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попробуйте найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции. Регулярно отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Выполнение лабораторных работ

На занятии получите у преподавателя график выполнения лабораторных работ. Получите все необходимое методическое обеспечение. Перед посещением лаборатории изучите теорию вопроса, предполагаемого к исследованию, ознакомьтесь с руководством по соответствующей работе и подготовьте протокол проведения работы, в который занесите:

- название работы;
- заготовки таблиц для заполнения экспериментальными данными наблюдений;
- уравнения химических реакций превращений, которые будут осуществлены при выполнении эксперимента;
- расчетные формулы.

Оформление отчетов должно проводиться после окончания работы в лаборатории. Для подготовки к защите отчета следует проанализировать экспериментальные результаты, сопоставить их с известными теоретическими положениями, справочными или литературными данными, обобщить результаты исследований в виде выводов по работе, подготовить ответы на вопросы, приводимые в методических указаниях к выполнению лабораторных работ.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень информационных технологий.

-

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

Microsoft Windows

Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint)

8.3 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных:

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
2. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>
3. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
4. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
5. База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
6. Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
7. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, укомплектованная учебной мебелью, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (Microsoft Windows, Microsoft MS Office) (ауд. 422С)
2.	Лабораторные занятия	Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью, лабораторной посудой и оборудованием ауд. 139С, 345С): источник постоянного тока – 1 шт; технические весы – 1 шт; аналитические весы – 1 шт; кондуктометрическая ячейка для измерения электропроводности материалов – 1 шт; измерители иммитанса Е7-21 – 1 шт., мультиметр – 1

		шт., сушильный шкаф – 1 шт., электроплитка – 1 шт., микрометр – 1 шт.
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Учебная аудитория, укомплектованная учебной мебелью (332С, 334С, 126С, 425С, 422С)
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория, укомплектованная учебной мебелью (332С, 334С, 126С, 425С, 422С)
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, укомплектованный учебной мебелью, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. ауд. 400, 401, 431, 329, корп. С (улица Ставропольская, 149)