

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»  
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора  
по учебно-методической  
работе *Н.И. Тришкина*  
«27» сентября 2017 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.3.2 Химические материалы в машиностроении»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

(код и наименование направления подготовки)

Материаловедение и технологии материалов в машиностроении

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

Год начала реализации программы (набора)

2018

г. Орск 2017

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ДВ.3.2 Химические материалы в машиностроении» / сост. Е.Б. Шабловская - Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2017. – 12 с.**

Рабочая программа предназначена студентам очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

© Шабловская Е.Б., 2017  
© Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2017

## Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине .....	5
4 Структура и содержание дисциплины .....	6
4.1 Структура дисциплины .....	6
4.2 Содержание разделов дисциплины .....	8
4.3 Лабораторные работы .....	9
4.4 Практические занятия (семинары) .....	9
4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины .....	10
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	10
5.1 Основная литература .....	10
5.2 Дополнительная литература .....	10
5.3 Периодические издания .....	10
5.4 Интернет-ресурсы .....	10
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий .....	11
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	11
Лист согласования рабочей программы дисциплины .....	12
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины .....	

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины: формирование у студентов знаний о материалах, применяемых в современном машиностроительном производстве; приобретение навыков формирования информации по их свойствам для практического использования, применение концептуальных сведений для решения инженерных и материаловедческих задач.

### Задачи:

- дать представление о материалах, применяемых в машиностроении, в том числе, о современных достижениях в этой области;
- ознакомить студентов с поведением материалов при статистическом и динамическом нагружении в зависимости от их состава и структуры;
- научить использовать на практике современные представления наук о материалах, о влиянии микро- и макро - структуры на свойства материалов, взаимодействия материалов с окружающей средой;
- сформировать навыки, необходимые для объективной оценки технологических и эксплуатационных свойств материалов для выбора и использования в машиностроительном производстве.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.12 Химия, Б.1.Б.18 Технология конструкционных материалов*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p><b>Знать:</b> основные законы химии, свойства, классификацию и взаимосвязь всех химических элементов и их соединений</p> <p><b>Уметь:</b> определять и прогнозировать свойства химических элементов и их соединений</p> <p><b>Владеть:</b> навыками формирования собственных суждений по научным и техническим проблемам, возникающим в профессиональной деятельности, с учётом экологических и социальных последствий</p>	ОПК-3 готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общепрофессиональные знания в профессиональной деятельности
<p><b>Знать:</b> современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов</p> <p><b>Уметь:</b> использовать на практике современные представления наук о материалах о влиянии микро- и нано- масштаба на свойства материалов, взаимодействия материалов с окружающей средой, электромагнитным излучением и потоками частиц</p> <p><b>Владеть:</b> основами методов исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессов в них и в технологиях получения, обработки и модификации материалов, некоторыми навыками их использования в исследованиях и расчетах; навыками использования принципов и методик комплексных исследований, испытаний и диагностики материалов, изделий и процессов их производства, обработки и</p>	ПК-9 готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины модификации, включая стандартные и сертификационные испытания	Компетенции
<p><b>Знать:</b> законы функционирования химических систем и методы их исследования</p> <p><b>Уметь:</b> строить математические модели химических процессов, проводить химические эксперименты, анализировать результаты эксперимента с привлечением математической статистики</p> <p><b>Владеть:</b> основными методами теоретического и экспериментального исследования химических явлений</p>	<p>ПК-4 способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</p>
<p><b>Знать:</b> основные типы неорганических и органических материалов и их свойства, условия их получения</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учётом технологичности, экономичности, долговечности, экологических последствий</p> <p><b>Владеть:</b> навыками поведения материалов в условиях эксплуатации на основе представлений о строении вещества</p>	<p>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</p>

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> основные машиностроительные материалы и области их применения, количественные характеристики основных свойств различных машиностроительных материалов, основы упрочнения материалов, способы целенаправленного изменения свойств материалов;</p> <p><b>Уметь:</b> систематизировать и анализировать информацию по свойствам машиностроительных материалов, необходимую для решения практических задач;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками по повышению своей квалификации, по устранению пробелов в знаниях и обучению на протяжении всей своей жизни, умению находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях</p>	<p>ПК-6 способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями</p>

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> строение, структуру и свойства основных машиностроительных материалов; классификацию и маркировку материалов; факторы, влияющие на эксплуатацию изделий из металлических и неметаллических материалов; способы повышения качества материалов в условиях эксплуатации;</p> <p><b>Уметь:</b> связывать свойства материалов с их внутренним строением и химическим составом; пользоваться основной испытательной и исследовательской техникой; ориентироваться в выборе материалов, работающих в заданных производственных условиях;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выбора машиностроительных материалов в зависимости от условий эксплуатации изделий из этих материалов</p>	ПК-10 способностью оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения
<p><b>Знать:</b> основные типы неметаллических, металлических, композиционных материалов, возможности их применения, принципы выбора материалов для заданных условий эксплуатации;</p> <p><b>Уметь:</b> определять направление поиска и выбора материалов для конкретных условий эксплуатации изделий из этих материалов;</p> <p><b>Владеть:</b> методами оценки технологических, функциональных и эксплуатационных свойств машиностроительных материалов; методами оценки работоспособности материала в различных условиях эксплуатации</p>	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

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

а) очная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>43,25</b>	<b>43,25</b>
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>136,75</b>	<b>136,75</b>
- самостоятельное изучение разделов (пункт 4.5);	40	40
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и	18	18

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
<i>материала учебников и учебных пособий;</i>		
- подготовка к лабораторным занятиям;	16	16
- подготовка к практическим занятиям;	8	8
- подготовка к коллоквиумам;	27	27
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	27,75	27,75
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Металлы и металлические сплавы	51,5	5	2	10	34,5
2	Неметаллические материалы	43,5	5	2	2	34,5
3	Методы получения объемных, порошковых и пленочных наноструктурных материалов	45,5	5	2	4	34,5
4	Покрyтия	39,5	3	2	-	34,5
	Итого:	180	18	8	16	138
	Всего:	180	18	8	16	138

б) заочная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>17,25</b>	<b>17,25</b>
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>162,75</b>	<b>162,75</b>
- самостоятельное изучение разделов (пункт 4.5);	50	50
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	18	18
- подготовка к лабораторным занятиям;	16	16
- подготовка к практическим занятиям;	30	30
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	48,75	48,75
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Металлы и металлические сплавы	47	2	2	2	41
2	Неметаллические материалы	45	2	2	-	41
3	Методы получения объемных, порошковых и пленочных наноструктурных материалов	45	-	2	2	41
4	Покрытия	43	-	2	-	41
	Итого:	180	4	8	4	164
	Всего:	180	4	8	4	164

#### 4.2 Содержание разделов дисциплины

**Раздел №1. Введение. Металлы и металлические сплавы.** Конструкционные материалы и их свойства. Выбор материала. Цена и доступность. Экспоненциальный рост потребления. Прогноз на будущее. Структура металлов. Движущие силы структурных изменений. Кинетика изменения структуры. Легкие сплавы. Углеродистые стали. Легированные стали. Производство, формование и соединение материалов. Материалы для механических конструкций. Проводниковые материалы. Магнитные материалы. Диэлектрические материалы. Полупроводящие материалы. Сверхпроводники.

**Раздел №2. Неметаллические материалы.** Керамические материалы. Типы керамических материалов. Керамические композиты. Сведения о керамических материалах. Структура керамических материалов. Механические свойства керамических материалов. Производство, формование и соединение керамических материалов. Волокнистые, дисперсно-наполненные и вспененные композиты. Композиты с металлической матрицей. Композиты с полимерной и углеродной матрицами. Волокнистые армирующие элементы. Структурная механика композитов. Классы полимеров. Структура полимеров. Длина молекул и степень полимеризации. Структура молекул. Упаковка молекул полимеров и стеклование. Механические свойства полимеров. Влияние времени и температуры на модуль упругости. Прочность. Производство, формование и соединение полимерных материалов. Синтез полимеров. Полимерные смеси. Формование полимеров. Соединение полимеров.

**Раздел №3. Методы получения объемных, порошковых и пленочных наноструктурных материалов.** Классификация наноструктурных материалов. Основные методы получения наноструктурных функциональных и конструкционных материалов. Процессы интенсивной пластической деформации (ИПД). Классификация процессов ИПД. Технологические параметры, влияющие на структуру и свойства материалов. Анализ технологических особенностей процессов ИПД. Примеры реализации процессов ИПД. Классификация методов получения нанопорошков. Газофазный синтез. Метод термического разложения солей. Получение наноразмерных порошков путем диспергирования. Технологические характеристики нанопорошков. Холодное прессование нанопорошков. Спекание нанопорошков. Горячая экструзия нанопорошков. Применение специальных методов компактирования наноструктурированных порошковых материалов. Физические вакуумные методы. Химические вакуумные методы. Химические вневакуумные методы.

**Раздел №4. Покрытия.** Классификация металлических покрытий. Методы нанесения металлических покрытий. Классификация неметаллических покрытий. Методы нанесения неметаллических покрытий.

### 4.3 Лабораторные работы

а) очная форма обучения

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Классификация, маркировка и назначение металлических материалов	2
2,3	1	Изучение микроструктуры черных и цветных металлов и сплавов	4
4,5	1	Проведение закалки и отпуска малоуглеродистой стали	4
6	2	Определение гранулометрического состава порошковых материалов	2
7, 8	3	Наноматериалы	4
		Итого:	16

б) заочная форма обучения

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Классификация, маркировка и назначение металлических материалов	2
2	3	Определение гранулометрического состава порошковых материалов	2
		Итого:	4

### 4.4 Практические занятия (семинары)

а) очная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Особенности и характеристики современных металлов и металлических сплавов. Применение их в машиностроении	2
2	2	Использование керамик и композиционных материалов как заменителей традиционных металлов	2
3	3	Применение нанотехнологий для получения новых конструкционных материалов	2
4	4	Применение неорганических покрытий в машиностроении	2
		Итого:	8

б) заочная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Особенности и характеристики современных металлов и металлических сплавов. Применение их в машиностроении	2
2	2	Использование керамик и композиционных материалов как заменителей традиционных металлов	2
3	3	Применение нанотехнологий для получения новых конструкционных материалов	2
4	4	Применение неорганических покрытий в машиностроении	2
		Итого:	8

## 4.5 Самостоятельное изучение разделов (тем) дисциплины

### а) Очная форма обучения

Номер раздела	Тема	Кол-во часов
1	Введение. Металлы и металлические сплавы	10
2	Неметаллические материалы	10
3	Методы получения объемных, порошковых и пленочных наноструктурных материалов	10
4	Покрyтия	10
	Итого	40

### б) Заочная форма обучения

Номер раздела	Тема	Кол-во часов
1	Введение. Металлы и металлические сплавы	15
2	Неметаллические материалы	15
3	Методы получения объемных, порошковых и пленочных наноструктурных материалов	10
4	Покрyтия	10
	Итого	50

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Токмин, А. М. Выбор материалов и технологий в машиностроении [Текст] : учебное пособие для вузов по направлению подготовки 150100 "Материаловедение и технологии материалов" / А. М. Токмин, В. И. Темных, Л. А. Свечникова. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 235 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр. : с. 230-231. - ISBN 978-5-16-006377-5.

2. Материаловедение [Текст] : учебное пособие для бакалавров вузов по направлению 150100 "Материаловедение и технологии материалов" / [Н. Ю. Трякина и др.]. - Орск : Изд-во ОГТИ (филиала ) ОГУ, 2012. - 257 с. : ил. - Библиогр. : с. 257. - ISBN 978-5-8424-0596-1. Доп. УМО. Издание на др. носителе [Электронный ресурс].

### 5.2 Дополнительная литература

1. Зоткин, В. Е. Методология выбора материалов и упрочняющих технологий в машиностроении [Текст] : учебное пособие для вузов по специальности "Материаловедение в машиностроении" / В. Е. Зоткин.- 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 2004. - 264 с. - Библиогр. : с. 263-264. - ISBN 5-06-004618-4.

2. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие / [Н. Ю. Трякина и др.]. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 4,67 МБ). - Орск : ОГТИ, 2012. -Adobe Acrobat Reader.

### 5.3 Периодические издания

1. Вопросы материаловедения.
2. Охрана труда и пожарная безопасность в образовательных учреждениях.

### 5.4 Интернет-ресурсы

**5.4.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Бесплатная база данных ГОСТ – <https://docplan.ru/> Доступ свободный.
2. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" - <http://window.edu.ru/> Доступ свободный.

#### 5.4.2. Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Материаловедение - <http://www.materialscience.ru/> Доступ свободный.
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Машиностроение - [http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.2.75.11](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.11) Доступ свободный.

#### 5.4.3. Электронные библиотечные системы

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.
2. ЭБС Znanium.com – <https://znanium.com/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

#### 5.4.4 Дополнительные Интернет-ресурсы

1. BestReferat.ru - Банк рефератов, дипломы, курсовые работы, сочинения, доклады– [www.bestreferat.ru](http://www.bestreferat.ru) Доступ свободный.
2. Pandia.ru - Энциклопедия знаний» – [www.pandia.ru](http://www.pandia.ru) Доступ свободный.

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Enrollment for Education Solutions (EES) по государственному контракту № 2К/17 от 02.06.2017 г.
Офисный пакет	Microsoft Office	
Интернет-браузер	Google Chrome	Бесплатное ПО, <a href="http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/">http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/</a>

### 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. В аудитории имеется персональный компьютер с установленным лицензионным программным обеспечением и мультимедийное оборудование (проектор, экран, звуковые колонки). Данное оборудование активно используется при проведении лекционных занятий. Для проведения практических занятий и лабораторных работ предназначена ауд. № 4-107.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ (ауд. № 4-307).

Все перечисленные аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Наименование помещения	Материально-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, - для групповых и индивидуальных консультаций;	Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, персональный компьютер или ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)

- для текущего контроля и промежуточной аттестации	
Учебная аудитория для проведения практических занятий и лабораторных работ	Лабораторные столы и классная доска, вытяжные шкафы, шкафы для химических реактивов, стеллажи для химической посуды, лабораторное оборудование, лабораторная стеклянная посуда, реактивы, необходимые для проведения лабораторных работ, весы, аквадистиллятор, прибор фотоколориметр, термометры, ареометры, электролизёры, штативы, бюретки, макеты, плакаты, таблицы
Помещение для самостоятельной работы	Учебная мебель, компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- плакаты, таблицы

