

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  
«25» сентября 2019 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

«Б.1.В.ОД.13 Конструкционные неметаллические материалы»

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)

2020

г. Орск 2019

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ОД.13 Конструкционные неметаллические материалы» / сост. О.А. Клецова - Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2019. – 13 с.**

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

© Клецова О.А., 2019  
© Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2019

## 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 Практические занятия (семинары) .....	9
4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины .....	9
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	10
5.1 Основная литература .....	10
5.2 Дополнительная литература .....	10
5.3 Периодические издания .....	11
5.4 Интернет-ресурсы .....	11
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 .....	13
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины .....	

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины: формирование базовых знаний о конструкционных неметаллических материалах, применяемых в современной технике, современных методах их получения, исследования их структуры, а также использования этих материалов в различных областях производства.

### Задачи:

- на базе основных теоретических представлений ознакомить со строением неметаллических конструкционных материалов, реальными процессами, протекающими в материале при различных способах воздействия;
- дать представление о факторах, влияющих на эксплуатацию изделий из неметаллических конструкционных материалов и способах повышения качества материала в условиях эксплуатации;
- научить связывать свойства материалов с их внутренним строением, структурой и химическим составом;
- ознакомить студентов с возможностями использования неметаллических конструкционных материалов в промышленности

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.12 Химия, Б.1.Б.18 Технология конструкционных материалов, Б.1.В.ОД.1 Органическая химия*

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 инженерные знания в профессиональной деятельности
<p><b>Знать:</b> законы функционирования химических систем и методы их исследования</p> <p><b>Уметь:</b> уметь строить математические модели, проводить химические эксперименты, анализировать результаты эксперимента с привлечением математической статистики</p> <p><b>Владеть:</b> основными методами теоретического и экспериментального исследования химических явлений</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><b>Знать:</b> технологию разработки покрытий</p> <p><b>Уметь:</b> управлять технологическими процессами получения покрытий</p> <p><b>Владеть:</b> методикой обработки покрытий, материалов и изделий из них</p>	ПК-9 готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами
<p><b>Знать:</b> основные типы неорганических и органических материалов, их свойства и условия их получения</p>	ПК-11 способностью применять знания об основных типах

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<b>Уметь:</b> выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учётом технологичности, экономичности, долговечности и экологических последствий <b>Владеть:</b> навыками определения поведения материалов на основе представлений о строении вещества	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

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ДВ.7.1 Восстановление и упрочнение деталей машин, Б.1.В.ДВ.7.2 Технологические основы производства порошковых и композиционных материалов и изделий, Б.2.В.П.3 Научно-исследовательская работа*

### 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
<b>Знать:</b> закономерности изменения свойств неметаллических конструкционных материалов в зависимости от состава, структуры и условий, в которых работают детали; количественные характеристики основных свойств различных материалов; способы целенаправленного изменения свойств материалов; <b>Уметь:</b> применять на практике современные представления науки о материалах, о влиянии микро- и нано- масштаба на свойства материалов, взаимодействия материалов с окружающей средой; <b>Владеть:</b> основами методов исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физических и химических процессов в них и в технологиях их получения, обработки и модификации	ПК-6 способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями
<b>Знать:</b> строение, структуру и свойства основных конструкционных материалов; классификацию и маркировку материалов; факторы, влияющие на эксплуатацию изделий из неметаллических конструкционных материалов; способы повышения качества материалов в условиях эксплуатации; <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; <b>Владеть:</b> навыками выбора химических материалов в зависимости от условий эксплуатации изделий из этих материалов	ПК-10 способность оценивать качество материала в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения
<b>Знать:</b> основные типы неорганических и органических	ПК-11 способность применять знания об

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
современных материалов, возможности их применения, принципы выбора материалов для заданных условий эксплуатации; <b>Уметь:</b> систематизировать и анализировать информацию по свойствам неметаллических конструкционных материалов, необходимую для решения практических задач; определять направление поиска и выбора материалов для конкретных условий эксплуатации изделий из этих материалов; <b>Владеть:</b> методами оценки технологических, функциональных и эксплуатационных свойств материалов; методами оценки работоспособности материала в различных условиях эксплуатации	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 3 зачетных единиц (108 академических часов).

а) очная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>28,25</b>	<b>28,25</b>
Лекции (Л)	14	14
Практические занятия (ПЗ)	14	14
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>79,75</b>	<b>79,75</b>
- написание реферата (Р);	10	10
- самостоятельное изучение разделов (пункт 4.4);	29,75	29,75
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	14	14
- подготовка к практическим занятиям;	14	14
- подготовка к коллоквиумам;	6	6
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	6	6
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>зачет</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Классификация материалов	10	2			8
2	Полимерные конструкционные материалы	20	4	4		12
3	Пластические массы: состав, свойства, применение	8	2			6
4	Конструкционные материалы на основе	14	2	2		10

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	керамики					
5	Стекло, как конструкционный материал. Ситаллы	8		2		6
6	Композиционные материалы с неметаллической и металлической матрицей	24	4	2		18
7	Углеродные материалы	9		1		8
8	Конструкционные материалы из древесины	7		1		6
9	Резины специального назначения	8		2		6
	Итого:	108	14	14		80
	Всего:	108	14	14		80

б) заочная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>16,25</b>	<b>16,25</b>
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>91,75</b>	<b>91,75</b>
- <i>написание реферата (Р);</i>	10	10
- <i>самостоятельное изучение разделов пункт 4.4);</i>	55,75	55,75
- <i>самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);</i>	8	8
- <i>подготовка к практическим занятиям;</i>	8	8
- <i>подготовка к рубежному контролю и т.п.)</i>	10	10
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>зачет</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Классификация материалов	10	2			8
2	Полимерные конструкционные материалы	18	2	4		12
3	Пластические массы: состав, свойства, применение	6				6
4	Конструкционные материалы на основе керамики	12	2			10
5	Стекло, как конструкционный материал. Ситаллы	6				6

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
6	Композиционные материалы с неметаллической и металлической матрицей	26	2	2		22
7	Углеродные материалы	10				10
8	Конструкционные материалы из древесины	9		1		8
9	Резины специального назначения	11		1		10
	Итого:	108	8	8		92
	Всего:	108	8	8		92

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### Раздел №1. Введение.

Общая характеристика и классификация неметаллических конструкционных материалов. Достоинства и недостатки различных материалов. Области применения неметаллических конструкционных материалов.

### Раздел №2 Полимерные конструкционные материалы.

Классификация полимеров. Состав и молекулярная структура полимеров. Получение высокомолекулярных соединений. Регулярные и атактические полимеры. Термопластичные и терморезистивные полимеры. Надмолекулярная структура полимеров. Физические состояния полимеров: стеклообразное; высокоэластичное; вязкотекучее состояние. Физико-механические свойства полимеров. Ориентационное упрочнение. Релаксация. Старение полимеров.

### Раздел №3 Пластические массы: состав, свойства, применение.

Состав пластмасс. Основные виды конструкционных пластмасс. Пластмассы на основе полимеров, полученных полимеризацией: полиэтилен; полипропилен; полистирол; фторопласты; органическое стекло; полиамиды и др. Терморезистивные пластмассы. Физико-механические свойства пластмасс.

### Раздел №4 Конструкционные материалы на основе керамики.

Традиционные керамические материалы. Техническая керамика. Классификация технических керамик. Износостойкая конструкционная керамика. Металлорежущая керамика. Керамика с высокими теплофизическими функциями. Керметы. Вяжущие материалы.

### Раздел №5 Стекло, как конструкционный материал.

Характеристика аморфного состояния. Состав и строение стекол. Свойства стёкол. Применение технических стёкол. Кварцевое стекло. Стеклокерамика. Ситаллы.

### Раздел №6 Композиционные материалы с неметаллической и металлической матрицей.

Матрица и армирующий материал в композитах. Классификация композиционных материалов. Дисперсноупрочняемые композиционные материалы. Волокнистые композиционные материалы. Углеродные волокна. Органические волокна. Слоистые пластики. Основные направления развития неметаллических композиционных материалов. Композиты на металлической матрице. Перспективы использования композитов.

### Раздел №7 Углеродные материалы.

Полиморфные модификации углерода. Фуллериты. Искусственный графит. Пиролитический графит. Волокнистый графит. Получение и применение углеродных материалов.

### Раздел №8 Конструкционные материалы из древесины.

Характеристика и свойства древесных материалов. Виды древесных материалов. Использование древесины в качестве конструкционного материала.

### Раздел №9 Резины специального назначения.

Натуральные и синтетические каучуки. Вулканизация. Классификация резин. Физико-механические свойства резин и их применение. Силиконовые резины.

### 4.3 Практические занятия (семинары)

а) очная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Химическое строение полимеров. Термопластичные и терморезистивные полимеры. Реакции полимеризации и поликонденсации. Сополимеризация	2
2	2	Физические состояния полимеров. Надмолекулярная структура полимеров	2
3	4	Современные представления о керамических материалах. Кислородная и бескислородная керамика	2
4	5	Строение неорганических стёкол и их свойства	2
5	6	Композиционные материалы на основе полимерной матрицы: стекловолокниты, карбоволокниты, органоволокниты. Свойства материалов с металлической матрицей	2
6	7	Новые возможности материалов из углерода. Получение материалов из углерода	1
6	8	Древесно-стружечные материалы и их применение в технике	1
7	9	Физико-механические свойства резин и возможности их применения, как конструкционный материал	2
		Итого:	14

б) заочная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Химическое строение полимеров. Термопластичные и терморезистивные полимеры. Реакции полимеризации и поликонденсации. Сополимеризация	2
2	2	Физические состояния полимеров. Надмолекулярная структура полимеров	2
3	6	Композиционные материалы на основе полимерной матрицы: стекловолокниты, карбоволокниты, органоволокниты. Свойства материалов с металлической матрицей	2
4	8	Древесно-стружечные материалы и их применение в технике	1
4	9	Физико-механические свойства резин и возможности их применения, как конструкционный материал	1
		Итого:	8

### 4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

а) Очная форма обучения

№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	Области применения неметаллических конструкционных материалов.	3,75
2	Физико-механические свойства полимеров. Ориентационное упрочнение. Релаксация. Старение полимеров.	3
3	Физико-механические свойства пластмасс.	3
4	Керметы. Вяжущие материалы.	4
5	Кварцевое стекло. Стеклокерамика. Ситаллы.	3

№ раздела	Тема	Кол-во часов
6	Композиты на металлической матрице. Перспективы использования композитов.	3
7	Получение и применение углеродных материалов.	3
8	Использование древесины в качестве конструкционного материала.	4
9	Физико-механические свойства резин и их применение. Силиконовые резины.	3
	Итого	29,75

#### б) Заочная форма обучения

№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	Области применения неметаллических конструкционных материалов.	6,75
2	Физико-механические свойства полимеров. Ориентационное упрочнение. Релаксация. Старение полимеров.	7
3	Состав пластмасс. Основные виды конструкционных пластмасс. Пластмассы на основе полимеров, полученных полимеризацией: полиэтилен; полипропилен; полистирол; фторопласты; органическое стекло; полиамиды и др. Термореактивные пластмассы. Физико-механические свойства пластмасс.	6
4	Керметы. Вяжущие материалы.	7
5	Характеристика аморфного состояния. Состав и строение стекол. Свойства стёкол. Применение технических стёкол. Кварцевое стекло. Стеклокерамика. Ситаллы.	6
6	Композиты на металлической матрице. Перспективы использования композитов.	6
7	Полиморфные модификации углерода. Фуллериты. Искусственный графит. Пиролитический графит. Волокнистый графит. Получение и применение углеродных материалов.	6
8	Характеристика и свойства древесных материалов. Виды древесных материалов. Использование древесины в качестве конструкционного материала.	6
9	Натуральные и синтетические каучуки. Вулканизация. Классификация резин. Физико-механические свойства резин и их применение. Силиконовые резины.	6
	Итого	55,75

### 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.Н. Темных, Л.А. Свечникова. – Москва: ИНФРА – М, 2014. – 235с. – (Высшее образование. Бакалавриат). – Библиогр.: с. 230-231. – ISBN 978-5-16-006377-5.

#### 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.

### 5.3 Периодические издания

1. Вопросы материаловедения.
2. Технология машиностроения.

### 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 № 3Д/19 от 10.06.2019 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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий 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 и практических занятий.

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	Материальное-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для проведения занятий лекционного типа, - для групповых и индивидуальных консультаций; - для текущего контроля и промежуточной аттестации; - для проведения практических занятий	Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, персональный компьютер или ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, персональный компьютер или ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)
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.

