

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

  
\_\_\_\_\_ Н.В.Лобов

« 29 » сентября 20\_\_ г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** \_\_\_\_\_ Новые конструкционные материалы  
(наименование)

**Форма обучения:** \_\_\_\_\_ очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** \_\_\_\_\_ магистратура  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** \_\_\_\_\_ 108 (3)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** \_\_\_\_\_ 15.04.02 Технологические машины и оборудование  
(код и наименование направления)

**Направленность:** \_\_\_\_\_ Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Формирование базы теоретических знаний об основах разработки и применения новых конструкционных материалов для машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

классификация конструкционных и инструментальных материалов, железоуглеродистые сплавы, стали и сплавы с особыми физическими свойствами, цветные металлы и сплавы, полимерные органические материалы, композиционные материалы с неметаллической матрицей, неорганические материалы, материалы со специальными свойствами, расчетные методы определения термического цикла и технологических параметров сварки, экспериментальные и расчетные методы определения основных механических и физических свойств новых конструкционных материалов.

### 1.3. Входные требования

Знание основ материаловедения, технологии конструкционных материалов и нефтегазодобывающего производства.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-4	ИД-1ОПК-4.	Знает и выбирает техническую информацию для разработки новых конструкционных материалов для машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов.	Знает и выбирает техническую информацию для разработки методических и нормативных документов в сфере профессиональной деятельности.	Зачет
ОПК-4	ИД-2ОПК-4	Умеет проводить мероприятия по комплексному использованию сырья для изготовления современных конструкционных материалов, разрабатывать и оформлять сопутствующие нормативные и методические документы.	Умеет проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ, разрабатывать и оформлять нормативные и методические документы.	Доклад

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-4	ИД-3ОПК-4.	Владеет навыками разработки новых конструкционных материалов для машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов.	Владеет навыками разработки методических и нормативных документов в сфере профессиональной деятельности	Индивидуальное задание
ПКО-1	ИД-1ПКО-1.	Знает физико-механические свойства новых конструкционных материалов, металлов и сплавов, используемых в современных машинах и оборудовании нефтяных и газовых промыслов, основные методы стандартных испытаний и исследований.	Знает физико-механические свойства новых материалов, металлов и сплавов, используемых в современных машинах и оборудовании, основные методы стандартных испытаний и исследований оборудования отрасли.	Реферат
ПКО-1	ИД-2ПКО-1.	Умеет выбирать новые конструкционные материалы для машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов, обеспечивающие заданные эксплуатационные свойства, проводить их стандартные испытания и исследования по определению физико-механических свойств и технологических показателей.	Умеет выбирать материалы, обеспечивающие заданные эксплуатационные свойства, проводить их стандартные испытания и исследования по определению физико-механических свойств и технологических показателей.	Доклад
ПКО-1	ИД-3ПКО-1.	Владеет навыками проведения стандартных испытаний и исследований современных конструкционных материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании нефтяных и газовых промыслов, оценки и представления результатов выполненной работы.	Владеет навыками проведения стандартных испытаний и исследований современных материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании, оценки и представления результатов выполненной работы в сфере профессиональной деятельности.	Индивидуальное задание

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	42	42	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	6	6	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	32	32	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	66	66	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3-й семестр				
Новые конструкционные материалы и общие положения их применения.	2	0	10	24
Общая характеристика со-временных конструкционных материалов. Строение и свойства конструкционных материалов. Порошковая металлургия. Покрытия в машиностроении и в нефтегазовой отрасли. Свариваемость сталей и сплавов. Пайка.				
Современные композиционные материалы с особыми свойствами.	3	0	12	24
Материалы устойчивые к воздействию температуры, рабочей среды и радиации. Сплавы и материалы с эффектом памяти формы, с особыми тепловыми и упругими свойствами. Стали и сплавы с особыми физическими свойствами. Наноматериалы и нанотехнологии.				
Полимеры и композиционные материалы.	1	0	10	18
Полимерные органические материалы. Композиционные материалы с неметаллической матрицей. Неорганические материалы.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
ИТОГО по 3-му семестру	6	0	32	66
ИТОГО по дисциплине	6	0	32	66

### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Определение основных эксплуатационных свойств, особенностей и характеристик современных металлов и металлических сплавов. Применение их в машиностроении.
2	Исследование свариваемости новых конструкционных материалов. Расчет строения зон сварных соединений.
3	Определение основных физических и механических свойств конструкционных материалов расчетными и экспериментальными методами. Применение современных композиционных материалов с особыми свойствами.
4	Выбор технологий для получения новых конструкционных материалов, которые по составу и структуре обеспечивают заданный комплекс эксплуатационных свойств.
5	Выбор неорганических покрытий в машиностроении и назначение технологий их обработки.
6	Выбор сырьевых и шихтовых материалов при производстве и переработке современных конструкционных материалов расчетными методами. Использование керамик и композиционных материалов как заменителей традиционных металлов.

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

## 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Бобович Б. Б. Полимерные конструкционные материалы (структура, свойства, применение) : учебное пособие для вузов / Б. Б. Бобович. - Москва: ФОРУМ, 2014.	5
2	Курганова Ю. А. Конструкционные металломатричные композиционные материалы : учебное пособие для вузов / Ю. А. Курганова, А. Г. Колмаков. - Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015.	5
3	Ольшанская Т. В. Конструкционные материалы. Свариваемость и сварка : учебное пособие для бакалавров и магистров / Т. В. Ольшанская. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015.	5
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебник для вузов / В. Б. Арзамасов [и др.]. - Москва: Академия, 2009.	25
2	Материаловедение и технология металлов : учебник для вузов / Г.П. Фетисов [и др.]. - М.: Высш. шк., 2006.	93
3	Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учебное пособие для вузов / А. В. Шишкин [и др.]. - Москва: Омега-Л, 2008.	10
4	Машков Ю. К. Трибология конструкционных материалов : учебное пособие для вузов / Ю. К. Машков. - Омск: Изд-во ОмГТУ, 1996.	7
5	Солнцев Ю.П. Технология конструкционных материалов : учебник для вузов / Ю. П. Солнцев, Б. С. Ермаков, В. Ю. Пирайнен. - Санкт-Петербург: Химиздат, 2006.	121
6	Технология конструкционных материалов : учебник для вузов / А.М. Дальский [и др.]. - М.: Машиностроение, 2005.	29
7	Электротехнические и конструкционные материалы : учебное пособие / В. Н. Бородулин [и др.]. - Москва: Мастерство, Высш. шк., 2001.	71

<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Материаловедение : научно-технический и производственный журнал / Наука и технологии. - Москва: Наука и технологии, 1997 - .	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Технология конструкционных материалов : учебник для вузов / А.М. Дальский [и др.]. - М.: Машиностроение, 2005.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib6494">http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib6494</a>	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	Курганова Ю. А. Конструкционные металломатричные композиционные материалы : учебное пособие / Курганова Ю. А., Колмаков А. Г. - Москва: МГТУ им. Баумана, 2015.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-106298">http://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-106298</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Ольшанская Т. В. Конструкционные материалы. Свариваемость и сварка : учебное пособие для бакалавров и магистров / Т. В. Ольшанская. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3790">http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3790</a>	локальная сеть; свободный доступ

## 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATHCAD 14 Academic, ПНИПУ 2009 г.

#### **6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

#### **7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	ноутбук, проектор	1
Практическое занятие	Персональные компьютеры	8

#### **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе
------------------------------