

3+

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Механико-технологический факультет

Кафедра «Сварочное производство и технология конструкционных материалов»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.

Handwritten signature

Н. В. Лобов

«14» _____ 2016 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Материаловедение и технология конструкционных материалов»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа специалитета

Специальность

21.05.06

Нефтегазовые техника и технологии

**Специализация программы
специалитета**

Разработка и эксплуатация нефтяных и
газовых месторождений

Квалификация выпускника:

Специалист

Выпускающая кафедра:

Нефтегазовые технологии

Форма обучения:

Очная

Курс: 1

Семестр(-ы): 2

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:

4 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану:

144 ч

Виды контроля: Экзамен - 2 семестр

Пермь 2016

Handwritten mark

1. Общие положения

1.1. Цель учебной дисциплины: – формирование комплекса знаний о природе и свойствах металлических и неметаллических материалов, методах воздействия на их свойства, умений и навыков, необходимых для изготовления заготовок и деталей из металлических, полимерных и строительных материалов, применяющихся при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- готовность вести метрологический контроль и нормо-контроль (ПК-8).

1.2. Задачи учебной дисциплины

• **формирование знаний**

- изучение закономерности строения и свойств конструкционных материалов, используемых в нефтегазовом производстве;
- изучение основных технологических процессов нефтегазового производства, связанных с получением элементов строительных конструкций (резервуаров для хранения углеводородного сырья, трубопроводов) и технологического оборудования (бурового оборудования, оборудования для эксплуатации и ремонта скважин, прокладки и ремонта трубопроводных систем, нефтегазопереработки);

• **формирование умений**

- использовать взаимосвязь состава, строения и свойств конструкционных материалов, знания об условиях работы строительных конструкций и технологического оборудования в нефтегазовом деле для рационального выбора материала составляющих их элементов с заданными свойствами;
- выбирать способ производства заготовок и изделий для изготовления объектов нефтегазового производства;

• **формирование навыков**

- методами изучения механических свойств конструкционных материалов, используемых в нефтегазовом производстве;
- методами и приемами разработки технологии производства данных объектов.

1.3. Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- строение и свойства конструкционных материалов;
- способы термической обработки и другие виды воздействия на строение и свойства конструкционных материалов;
- способы получения металлических и неметаллических материалов;
- способы переработки конструкционных материалов в заготовки и изделия.

1.4. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» относится к базовой части блока 1 «Дисциплины» и является *обязательной* при освоении ООП по специальности «Нефтегазовая техника и технологии».

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на ⁴ формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
Профессиональные компетенции			
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию		Б1.Б.22 Теория машин и механизмов
			Б1.Б.23 Детали машин и основы конструирования
			Б1.Б.26 Электротехника и электроника
			Б1.Б.32 Основы нефтегазовых технологий
			Б1.Б.42 Геология нефти и газа
			Б1.В.01 Экономика и организация нефтегазового производства
			Б2.Б.04 Производственная практика (научно-исследовательская работа)
			Б2.Б.05 Преддипломная практика
ПК-8	готовность вести метрологический контроль и нормоконтроль	Б1.Б.19 Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика	Б1.Б.22 Теория машин и механизмов
			Б1.Б.24 Метрология, стандартизация и сертификация

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенции ОК-7, ПК-8.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ОК-7

Код ОК-7	Формулировка компетенции
	способность к самоорганизации и самообразованию

Код Б1.Б.25 ОК-7	Формулировка дисциплинарной части компетенции
	способность осуществлять выбор конструкционного материала, способность анализировать эксплуатационные свойства материала, используемого для изготовления строительной конструкции или детали технологического оборудования нефтегазового производства, и осуществлять рациональный выбор конструкционного материала и технологических процессов при эксплуатации и обслуживании технологического оборудования нефтегазового производства

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знать: – состав, строение и свойства конструкционных материалов, используемых в нефтегазовом производстве; – технологические процессы нефтегазового производства, связанных с получением элементов строительных конструкций (резервуаров для хранения углеводородного сырья, трубопроводов) и технологического оборудования (бурового оборудования, оборудования для эксплуатации и ремонта скважин, прокладки и ремонта трубопроводных систем, нефтегазопереработки)	<i>Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.</i>	<i>Тестовые вопросы для текущего и промежуточного контроля.</i>
Уметь: – выбирать материал, используемый для создания объектов нефтегазового производства, с заданными свойствами при их эксплуатации и обслуживании, – разрабатывать технологические процессы нефтегазового производства, связанных с получением элементов строительных конструкций	<i>Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, лабораторным работам)</i>	<i>Типовые задания по лабораторным работам. Отчет по лабораторным работам</i>
Владеть: – методами измерения механических свойств конструкционных материалов, применяемых при создании объектов нефтегазового производства, – методами и приемами разработки технологии производства объектов нефтегазовой отрасли	<i>Лабораторные работы. Самостоятельная работа.</i>	<i>Типовые задания по лабораторным работам. Отчет по лабораторным работам.</i>

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-8

Код ПК-8	Формулировка компетенции
	готовность вести метрологический контроль и нормо-контроль

Код Б1.Б.25 ПК-8	Формулировка дисциплинарной части компетенции
	способность прогнозировать качество конструкционного материала или изделия из него при анализе состава и свойств материала, способа получения данного материала или изделия

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знать: – сущность явлений, имеющих место при получении и переработке в изделие конструкционных материалов, с целью прогнозирования качества данного материала или изделия, обоснования конкретных технических решений при создании объектов нефтегазовой отрасли	<i>Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.</i>	<i>Тестовые вопросы для текущего и промежуточного контроля.</i>
Уметь:	<i>Лабораторные работы.</i>	<i>Типовые задания по</i>

– выбирать материал, используемый для создания объектов нефтегазового производства, с заданными свойствами при их эксплуатации и обслуживании	<i>Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, лабораторным работам)</i>	<i>лабораторным работам. Отчет по лабораторным работам</i>
Владеть: – методами управления качеством конструкционных материалов, используемых в нефтегазовом деле и изделий из них.	<i>Лабораторные работы. Самостоятельная работа.</i>	<i>Типовые задания по лабораторным работам. Отчет по лабораторным работам. Индивидуальное комплексное задание.</i>

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 4 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		по семестрам	всего
1	2	4	5
1	Аудиторная (контактная работа)	70	70
	- в том числе в интерактивной форме	-	-
	- лекции (Л)	34	34
	- в том числе в интерактивной форме	-	-
	- практические занятия (ПЗ)	-	-
	- в том числе в интерактивной форме	-	-
	- лабораторные работы (ЛР)	34	34
	- в том числе в интерактивной форме	-	-
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	38	38
	- изучение теоретического материала	20	20
	- расчётно-графические работы	-	-
	- курсовой проект	-	-
	- курсовая работа	-	-
	- реферат	-	-
	- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим, лабораторным)	-	-
	- подготовка отчетов по лабораторным работам (практическим занятиям)	18	18
	- индивидуальные задания	-	-
	- другие виды самостоятельной работы	-	-
4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: <i>зачёт /экзамен</i>	36	36
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:		
	в часах (ч)	144	144
	в зачётных единицах (ЗЕ)	4	4

4. Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудоёмкость, ч / ЗЕ	
			аудиторная работа					Итого вый контроль	самостоятельная работа		
			всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	1	Введение	2,0	2,0	-	-	-	-	-	-	2,0/0,05
		1	8,0	4,0	-	4,0	-	-	-	5,0	13,0/0,36
		2	14,5	6,0	-	8,0	0,5	-	-	5,0	19,5/0,54
		3	2,0	2,0	-	-	-	-	-	2,0	4,0/0,11
		4	5,5	2,0	-	3,0	0,5	-	-	4,0	9,5/0,26
Всего по модулю:			32,0	16,0	-	15,0	1,0	-	16,0	48,0/1,33	
2	2	5	14,5	6,0	-	8,0	0,5	-	-	5,0	19,5/0,54
		6	10,0	6,0	-	4,0	-	-	-	5,0	15,0/0,40
		7	8,5	4,0	-	4,0	0,5	-	-	5,0	13,5/0,38
		8	-	-	-	-	-	-	-	4,0	4,0/0,11
		9	5,0	2,0	-	3,0	-	-	-	3,0	8,0/0,22
Всего по модулю:			38,0	18,0	-	19,0	1,0	-	22,0	60/1,67	
Промежуточная аттестация			-	-	-	-	-	36,0	-	36,0/1,0	
Итого:			70,0	34,0	-	34,0	2,0	36,0	38,0	144,0/4,0	

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1. Материаловедение.

Л – 16 ч, ЛР – 15 ч, КСР – 1 ч, СРС – 16 ч.

Введение.

Л – 2 ч

Предмет и задачи дисциплины. Основные понятия, термины и определения. Классификация конструкционных материалов, характеристика материалов с аморфным и кристаллическим строением. Свойства конструкционных материалов. Связь состава, строения и свойств конструкционных материалов.

Раздел 1. Основные свойства металлических материалов и методы повышения долговечности изделий.

Л – 16 ч, ЛР – 15 ч, КСР – 1 ч, СРС – 16 ч.

Тема 1. Строение металлических материалов.

Атомно-кристаллическое строение металлов. Характеристика аморфных и кристаллических тел. Типы твердых тел, их свойства. Типы кристаллических решеток. Понятие полиморфизма. Дефекты кристаллического строения.

Теория сплавов. Кристаллизация металлов и сплавов. Виды взаимодействия компонентов в сплаве. Понятие о диаграмме состояния.

Железо и его сплавы. Диаграмма состояния железо-углерод. Структурные составляющие железуглеродистых сплавов. Структура, классификация и маркировка углеродистой стали. Структура, классификация и маркировка чугуна.

Л – 4 ч, ЛР – 4 ч, СРС – 5 ч.

Тема 2. Механические свойства металлических материалов и методы повышения долговечности изделий. Методы определения механических свойств металлических материалов: характеристик прочности и пластичности, твердости и ударной вязкости. Теоретическая и реальная прочность.

Пластическая деформация. Деформация и ее разновидности. Дислокационный механизм пластической деформации. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлов. Влияние температуры на структуру и свойства деформированного металла.

Основы термической обработки стали. Основные понятия и виды термической обработки. Отжиг и нормализация. Закалка стали и виды закалки. Отпуск и его виды. Определение, цель и механизм химико-термической обработки. Виды химико-термической обработки. Металлизация (борирование, силицирование, хромирование, цинкование).

Легирование. Легированные стали. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали. Маркировка и классификация. Цементуемые и улучшаемые стали. Инструментальные легированные стали. Стали и сплавы с особыми свойствами: коррозионностойкие, жаропрочные и жаростойкие сплавы.

Л – 6 ч, ЛР – 8 ч, КСР – 0,5 ч, СРС – 5 ч.

Тема 3. Цветные металлы и сплавы. Алюминий и его сплавы. Медь и ее сплавы (латуни, бронзы). Титан и его сплавы. Тугоплавкие металлы и сплавы.

Л – 2 ч, СРС – 2 ч.

Тема 4. Неметаллические конструкционные материалы.

Полимеры как основа неметаллических материалов. Строение и свойства полимеров. Типовые термопластичные и терморезистивные полимеры. Пластмассы. Состав и свойства пластмасс. Резины. Состав и свойства резин. Силикатные и керамические материалы.

Композиционные материалы. Основные определения и классификация композиционных материалов. Композиционные материалы на металлической и полимерной основе. Получение изделий из композиционных материалов на металлической основе. Получение изделий из композиционных материалов на полимерной основе.

Л – 2 ч, ЛР – 3 ч, КСР – 0,5 ч, СРС – 4 ч.

Модуль 2. Технология конструкционных материалов.

Л – 18 ч, ЛР – 19 ч, КСР – 1 ч, СРС – 22 ч.

Раздел 2. Способы получения материалов и заготовок. Способы обработки поверхности.

Л – 18 ч, ЛР – 19 ч, КСР – 1 ч, СРС – 22 ч.

Тема 5. Способы получения материалов. Основы металлургического производства. Металлургия чугуна: исходное сырье, сущность доменной плавки, продукты доменного производства. Металлургия стали: сущность процессов получения стали, способы выплавки стали, способы разлива стали, принципы повышения качества стали.

Порошковая металлургия. Порошковые изделия, особенности их свойств. Процессы спекания. Способы получения изделий из порошковых материалов.

Л – 6 ч, ЛР – 8 ч, КСР – 0,5 ч, СРС – 5 ч.

Тема 6. Способы получения заготовок. Получение заготовок с применением литейных технологий. Сущность литейного производства. Литейные свойства сплавов. Классификация способов литья. Литье в песчано-глинистые формы. Специальные способы литья: литье в оболочковые формы, литье по выплавляемым моделям, литье в кокиль, литье под давлением, центробежное литье. Управление качеством заготовок, получаемых литьем.

Получение заготовок с применением деформационных технологий. Сущность обработки давлением. Виды обработки давлением. Классификация способов обработки давлением. Прокатка, волочение, прессование, ковка, штамповка. Управление качеством заготовок, получаемых обработкой давлением

Л – 6 ч, ЛР – 4 ч, СРС – 5 ч.

Тема 7. Способы получения неразъемных соединений. Основы сварочного производства. Сварка, ее сущность и классификация способов сварки. Пайка, ее сущность. Реновация

поверхности с применением родственными⁹ сварочных технологий. Напыление материалов. Дуговая металлизация, газоплазменное и плазменное напыление.

Л – 4 ч, ЛР - 4 ч, КСР – 0,5 ч, СРС - 5 ч.

Тема 8. Способы обработки поверхностей заготовок. Электрофизические и электрохимические методы обработки поверхности. Электроэрозионная обработка. Электрохимическая обработка.

СРС - 4 ч.

Тема 9. Неметаллические материалы. Получение изделий из неметаллических материалов. Получение изделий из пластмасс. Получение изделий из резин. Получение изделий из композиционных материалов на металлической основе. Получение изделий из композиционных материалов на полимерной основе.

Л – 2 ч, ЛР - 3 ч, СРС - 3 ч.

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

Не предусмотрены.

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.3 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	3
1	1	Изучение структуры и свойств железоуглеродистых сталей в равновесном состоянии
2	2	Определение механических свойств конструкционных материалов
3	2	Изучение влияния пластической деформации и рекристаллизации на структуру и свойства металлов
4	5	Основы производства высококачественной стали
5	4,9	Пластмассы и определение их свойств
6	5,9	Проведение основных технологических операций для получения порошковых материалов. Исследование физико-механических свойств
7	6	Разработка технологии получения отливок в песчано-глинистых формах
8	7	Электрическая контактная сварка. Определение оптимальных режимов точечной сварки для различных материалов

4.5. Перечень тем курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. 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. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. 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.

Тематика для самостоятельного изучения дисциплины:

Тема 1. Применение углеродистых сталей. Применение чугунов.

Тема 2. Теоретическая и реальная прочность. Конструкционная прочность и способы ее повышения. Определение, цель и механизм химико-термической обработки. Виды химико-термической обработки: цементация и азотирование. Металлизация (борирование, силицирование, хромирование, цинкование).

Влияние легирующих элементов на свойства стали.

Цементуемые и улучшаемые конструкционные стали (свойства, примеры марок сталей с расшифровкой).

Стали с особыми свойствами: коррозионностойкие, жаропрочные и жаростойкие сплавы.

Инструментальные легированные стали, быстрорежущие стали (свойства, примеры марок сталей с расшифровкой).

Тема 3. Алюминий и его сплавы (деформируемые неупрочняемые и упрочняемые термической обработкой, литейные сплавы): свойства сплавов, область применения, маркировка.

Медь и ее сплавы (латуни, бронзы): свойства сплавов, область применения, маркировка.

Титан и его сплавы (α -сплавы, $\alpha+\beta$ -сплавы, β -сплавы): свойства сплавов, область применения, маркировка.

Тугоплавкие металлы и сплавы на их основе: свойства сплавов, область применения.

Тема 4. Типовые термопластические и терморезистивные полимеры. Состав и свойства резин. Сущность процесса вулканизации.

Классификация, строение и свойства композиционных материалов. Композиционные материалы на металлической и полимерной основе. Композиционные материалы, применяемые в нефтегазовой промышленности. Углерод-углеродные композиционные материалы.

Тема 5. Подготовка железосодержащих руд (дробление и сортировка, обогащение, окискование).

Порошковые материалы.

Тема 6. Литейные свойства сплавов. Достоинства, недостатки и область применения способов литья.

Ковка: сущность способа, операции, инструмент и оборудование. Достоинства, недостатки и область применения способов обработки давлением.

Тема 7. Пайка: припой и их назначение; флюсы и их назначение. Разновидности капиллярной и некапиллярной пайки.

Напыление материалов: дуговая метал-¹¹ лизация, плазменное и газопламенное напыление.

Тема 8. Электроэрозионная обработка: сущность, достоинства и недостатки, область применения. Электрохимическая обработка: сущность, достоинства и недостатки, область применения.

Тема 9. Получение изделий из резин. Получение изделий из композиционных материалов на металлической основе: твердофазные, жидкофазные и газофазные способы получения. Получение изделий из композиционных материалов на полимерной основе.

5.1. Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы (раздела) дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, ч
1	2	3
1	Изучение теоретического материала	2,0
	Подготовка к лабораторной работе	3,0
2	Изучение теоретического материала	2,0
	Подготовка к лабораторной работе	3,0
3	Изучение теоретического материала	2,0
4,9	Изучение теоретического материала	4,0
	Подготовка к лабораторной работе	3,0
5	Изучение теоретического материала	2,0
	Подготовка к лабораторной работе	3,0
6	Изучение теоретического материала	2,0
	Подготовка к лабораторной работе	3,0
7	Изучение теоретического материала	2,0
	Подготовка к лабораторной работе	3,0
8	Изучение теоретического материала	4,0
	Итого: в ч / в ЗЕ	38,0/1,05

5.2. Индивидуальные задания

Не предусмотрены.

5.3. 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, которые нацелены на активизацию процессов усвоения материала, стимулирования ассоциативного мышления студентов и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области; формируются группы (команды); каждое практическое занятие проводится по своему алгоритму. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; отработка командных навыков взаимодействия; закрепление основ теоретических знаний с позиций системного представления; развитие творческих навыков по управлению рисками через разработку и реализацию мероприятий по защите от них.

6. Фонд оценочных средств дисциплины

6.1 Текущий и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций проводится в форме защиты отчетов по лабораторным работам. Всего предусмотрено 8 отчетов по лабораторным работам внутри каждого учебного модуля (модуль 1 – 4 работы, модуль 2 – 4 работы,).

6.2 Рубежный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Рубежный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- контрольная работа (модуль 1, 2).

Тематика контрольных работ:

Модуль 1

1. Кристаллическое строение металлов и сплавов, формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации.

2. Механические свойства материалов, методы их определения.

3. Технологические и эксплуатационные свойства материалов.

4. Фазовые превращения в сплавах.

5. Влияния пластической деформации и рекристаллизации на структуру и свойства металлов.

6. Термическая обработка и ее виды. Технология термической обработки стали.

7. Сплавы на основе меди, алюминия, титана.

8. Композиционные материалы на металлической и неметаллической основе.

9. Типовые термопластичные и терморезактивные полимеры.

Модуль 2

1. Производство чугуна. Производство стали.

2. Физические основы обработки металлов давлением.

3. Способы получения изделий из порошковых материалов.

4. Литейные свойства сплавов. Литье в песчано-глинистые формы.

5. Специальные способы литья.

6. Сущность процессов формообразования поверхности деталей резанием.

7. Параметры режима резания.

8. Обработка металлов давлением. Прокат.

9. Классификация способов сварки.

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

1) Зачёт

Не предусматривается

2) Экзамен

Экзамен по дисциплине проводится с использованием фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (разрабатывается отдельным документом).

Экзаменационная оценка выставляется с учетом результатов рубежного контроля.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания к лабораторным работам, тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав РПД в виде приложения.

6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения компонентов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения компонентов и частей компетенций

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО/ТТ	ОЛР	Т/КР		Экзамен
Усвоенные знания						
3.1 состав, строение и свойства конструкционных материалов, используемых в нефтегазовом производстве;	С	ТО/ТТ	ОЛР 1,2,3,5, 6	Т/КР		КО/ТВ
3.2 технологические процессы нефтегазового производства, связанных с получением элементов строительных конструкций (резервуаров для хранения углеводородного сырья, трубопроводов) и технологического оборудования (бурового оборудования, оборудования для эксплуатации и ремонта скважин, прокладки и ремонта трубопроводных систем, нефтегазопереработки);	С	ТО/ТТ	ОЛР 4,5,6,7, 8	Т/КР		КО/ТВ
3.3 сущность явлений, имеющих место при получении и переработке в изделие конструкционных материалов, с целью прогнозирования качества данного материала или изделия, обоснования конкретных технических решений при создании объектов нефтегазовой отрасли	С	ТО/ТТ	ОЛР 1,2,3,4, 5,6,7,8	Т/КР		КО/ТВ
Освоенные умения						
У.1 выбирать материал, используемый для создания объектов нефтегазового производства, с заданными свойствами при их эксплуатации и обслуживании;			ОЛР 1,2,3,5, 6	Т/КР		КО/ПЗ
У.2 разрабатывать технологические процессы нефтегазового производства, связанных с получением элементов строительных конструкций			ОЛР 4,5,6,7, 8	Т/КР		КО/ПЗ
Приобретенные владения (навыки и (или) опыт деятельности)						
В.1 методами измерения механических свойств конструкционных материалов, применяемых при создании объектов нефтегазового производства;			ОЛР 1,2,3,5, 6	ИКЗ		КО/КЗ
В.2 методами и приемами разработки технологии производства объектов нефтегазовой отрасли.			ОЛР 4,5,6,7, 8	ИКЗ		КО/КЗ
В.3 методами управления качеством конструкционных материалов, используемых в нефтегазовом деле и изделий из них			ОЛР 1,2,3,4, 5,6	ИКЗ		КО/КЗ

С – собеседование по теме; ТО – теоретический опрос / текущее тестирование; ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание, ИКЗ – индивидуальное комплексное задание, КО – комплексная оценка, КЗ – комплексное задание экзамена.

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

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.Б.25 Материаловедение и технология конструкционных материалов	БЛОК 1. Дисциплины (модули) <i>(цикл дисциплины/блок)</i>			
<i>(индекс и полное название дисциплины)</i>	<input checked="" type="checkbox"/> базовая часть цикла <input type="checkbox"/> вариативная часть цикла	<input checked="" type="checkbox"/> обязательная по выбору студента <input type="checkbox"/>		
21.05.06	Нефтегазовая техника и технологии / Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений			
<i>(код направления подготовки / специальности)</i>	<i>(полное название направления подготовки / специальности)</i>			
НД / РНГМ	Уровень подготовки:	<input checked="" type="checkbox"/> специалист <input type="checkbox"/> бакалавр <input type="checkbox"/> магистр	Форма обучения:	<input checked="" type="checkbox"/> очная <input type="checkbox"/> заочная <input type="checkbox"/> очно-заочная
<i>(аббревиатура направления / специальности)</i>				
<u>2016</u> <i>(год утверждения учебного плана ОПОП)</i>	Семестр(-ы): <u>2</u>	Количество групп: <u>1</u> Количество студентов: <u>20</u>		
<i>Синкина Елена Александровна</i> <i>(фамилия, инициалы преподавателя)</i>		<i>Доцент кафедры</i> <i>(должность)</i>		
<i>Механико-технологический</i> <i>(факультет)</i>				
<i>Сварочное производство и технология конструкционных материалов</i> <i>(кафедра)</i>				
<i>тел. 8(342)219-82-53; svarka@pstu.ru</i> <i>(контактная информация)</i>				

Карта книго-обеспеченности в библиотеку сдана

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Библиографическое описание <i>(автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)</i>	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
1 Основная литература		
1	<i>Комаров, О.С. и др. Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебник – Минск: Новое знание, 2009. – 671 с.</i>	50
2	<i>Фетисов, Г.П. Материаловедение и технология материалов : учебник для бакалавров / Г. П. Фетисов [и др.]. - Москва: Юрайт, 2015. – 767 с.</i>	20
3	<i>Арзамасов В.Б. и др. Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебник – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 448 с.</i>	25
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	<i>Солнцев Ю.П., Ермаков Б.С., Пирайнен В.Ю. Технология конструкционных материалов: Учебник – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2006. – 504 с.</i>	125
2	<i>Дальский А.М. и др. Технология конструкционных материалов: Учебник – М.: Машиностроение, 2005. – 586 с.</i>	32
3	<i>Береснев Г.А., Губарева Э.М., Синани И.Л. Механические свойства конструкционных материалов. Основные методы определения характеристик механических свойств: Методическое пособие к лабораторной работе – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2003, 2009. – 33 с.</i>	100 (на кафедре)
4	<i>Береснев Г.А., Уточкин В.В. Основы производства высококачественной стали: Индивидуальные задания и методические указания – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007. – 26 с.</i>	100 (на кафедре)
5	<i>Губарева Э.М. Электрическая контактная сварка: Методические указания к лабораторной работе – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2004. – 30 с.</i>	100 (на кафедре)
6	<i>Губарева Э.М. Основы порошковой металлургии: Методическое пособие для лабораторной работы – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2009. – 20 с.</i>	100 (на кафедре)
7	<i>Губарева Э.М. Получение отливок в песчано-глинистых формах: Методические указания к лабораторной работе – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2006. – 20 с.</i>	100 (на кафедре)
8	<i>Синани И.Л., Лодягина Т.В. Пластмассы и их свойства: методические указания к выполнению лабораторной работы – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013. – 44 с.</i>	100 (на кафедре)
9	<i>Вылежнева Н.В. Изучение влияния пластической деформации и рекристаллизации на структуру и свойства металлов: Методические указания к лабораторной работе с элементами исследования – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012. – 14 с.</i>	100 (на кафедре)

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедра; местонахождение электронных изданий
1	2	3
2.2 Периодические издания		
1	<i>Материаловедение : научно-технический и производственный журнал / Наука и технологии</i>	
2	<i>Вестник ПНИПУ. Машиностроение, материаловедение</i>	
2.3 Нормативно-технические издания		
1	<i>Не предусмотрены.</i>	
2.4 Официальные издания		
1	<i>Не предусмотрены.</i>	
2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины		
1	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014- . – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . – Загл. с экрана.	

Основные данные об обеспеченности на _____

Основная литература обеспечена не обеспечена

Дополнительная литература обеспечена не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки...

 Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на _____
(дата контроля литературы)

Основная литература обеспечена не обеспечена

Дополнительная литература обеспечена не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

_____ Н.В. Тюрикова

Карта книго-
обеспеченности
в библиотеку сдана

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Не предусмотрены

8.4 Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.2 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5
		+		<i>Курс лекций</i>

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

9.1. Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Лаборатория диффузионной сварки	Кафедра СПиТКМ	111 к.А	41,2	16
2	Лаборатория металлографии	Кафедра СПиТКМ	113 к.А	60,5	16
3	Лаборатория литейного производства	Кафедра СПиТКМ	118 к.А	40,0	16
4	Лаборатория обработки металлов давлением	Кафедра СПиТКМ	122 к.А	40,1	12

9.2. Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Микроскопы МИМ-6	2	Оперативное управление	113, 122 к.А
2	Твердомеры ТШ-2М	3	Оперативное управление	113, 118, 122 к.А
3	Твердомеры ТК-2М	2	Оперативное управление	113, 118 к.А
4	Сварочная машина для электроконтактной сварки	1	Оперативное управление	113 к.А
5	Муфельные печи МП-29М	1	Оперативное управление	122 к.А
6	Электродпечь шахтная СШОЛ	1	Оперативное управление	122 к.А
7	Весы аналитические ВЛА-200	1	Оперативное управление	122 к.А
8	Вытяжной шкаф	1	Оперативное управление	122 к.А
9	Ручной пресс	1	Оперативное управление	122 к.А
10	Электродпечи СНОЛ	3	Оперативное управление	118 к.А
11	Разрывная машина Р-05	1	Оперативное управление	118 к.А
12	Бегуны	1	Оперативное управление	118 к.А
14	Модельно-опочная оснастка	1	Оперативное управление	118 к.А
15	Копёр КМ-05Т, КМ-5	1	Оперативное управление	118 к.А
16	Пресс П-50	1	Оперативное управление	118 к.А

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		