МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

Институт Материаловедения и металлургии
Кафедра Термообработки и физики металлов

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ С.Т.Князев
«10» _____ 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СТРУКТУРА И СВОЙСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ И ТЕХНОЛОГИИ ИХ НАНЕСЕНИЯ

Рекомендована учебно-методическим советом ИММт
для направлений подготовки и специальностей:

Код ООП	**Направление**	**Направленность программы магистратуры**	**Номер учебного плана**	**Код дисциплины по учебному плану**
22.04.01 / 09.01	Материаловедение и технологии материалов	Материаловедение, технологии получения и обработки металлических материалов со специальными свойствами	5254	Б1.9

Екатеринбург, 2015

Рабочая программа дисциплины-модуля составлена авторами:

№	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Кардонина Наталья Игоревна	Доцент, к.т.н.	доцент	ТОФМ	

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры:

№	Наименование кафедры (УМС)	Дата заседания	Номер протокола	ФИО зав. кафедрой (предс. УМС)	Подпись
1	Термообработки и физики металлов [Кафедра, преподающая дисциплину]	14.05.2015	05	Попов Артемий Александрович	
2	Термообработки и физики металлов [Выпускающая кафедра]*	14.05.2015	05	Попов Артемий Александрович	

Согласовано:

Начальник отдела образовательных программ Е.В. Сатыбалдина

Председатель учебно-методического совета
ИММт
19.05.2015, протокол № 12 В.В.Шимов

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ-МОДУЛЯ

Структура и свойства функциональных покрытий и технологии их нанесения

Рабочая программа дисциплины-модуля составлена в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования

Код направления/ специальности	Название направления/ специальности	Реквизиты приказа Министерства образования и науки Российской Федерации об утверждении и вводе в действие ФГОС ВО	
		Дата	Номер приказа
22.04.01	Материаловедение и технологии материалов	28.08.2015	907

1.1. Требования к результатам освоения дисциплины-модуля

РО 2 Способность осуществлять выбор материалов и управлять качеством готового продукта на основе анализа условий эксплуатации изделий

РО 3 Способность осуществлять технологические процессы производства с учетом экологических и экономических факторов

РО 4 Способность проектировать инновационные технологические процессы термической, термомеханической и химико-термической обработки материалов для достижения требуемого комплекса свойств

РО 6 Способность разрабатывать и использовать методическую, научно-техническую и технологическую документацию

Изучение дисциплины-модуля направлено на формирование компетенций:

ОК - 1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

ОК - 2 готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения;

ОК - 4 способность пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения, четко и ясно излагать проблемы и решения, аргументировать выводы;

ОК -5 способность подготавливать и представлять презентации планов и результатов собственной и командной деятельности;

ОПК-1 готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-3 способность самостоятельно развивать базовые знания теоретических и прикладных наук при моделировании, теоретическом и экспериментальном исследовании материалов и процессов в профессиональной деятельности;

ОПК-4 способность применять основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач с учетом последствий для общества, экономики и экологии;

ОПК-5 готовность применять принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды при решении профессиональных задач;

ОПК-6 способность выполнять маркетинговые исследования и разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений в профессиональной деятельности;

ОПК-7 готовность проводить патентный поиск, исследовать патентоспособность и показатели

технического уровня разработок и использовать процедуры защиты интеллектуальной собственности;
ОПК-8 готовность проводить экспертизу процессов, материалов, методов испытаний;

ПК-1 готовность к использованию современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов;
ПК-5 способность самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности;
ПК-7 готовность проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов;
ПК-8 способность самостоятельно разрабатывать методы и средств автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство;
ПК-9 готовность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с целями магистерской программы;
ПК-11 способность самостоятельно использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок;
ПК-12 готовность применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности;
ПК-13 способность применять методологию проектирования;
ПК-14 готовность самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками;
ПК-15 способность рассчитывать и конструировать технологические оснастки и использованием современных прикладных программ и компьютерной графики, сетевых технологий и баз данных;
ПК-17 способность к анализу технологического процесса как объекта управления, проведению стоимостной оценки основных производственных ресурсов, обобщению, анализу и использованию информации о ресурсах предприятия;
ПК-18 готовность к внедрению системы управления качеством продукции в сфере профессиональной деятельности;

ДПК-2 способность анализировать и применять методы сбора исходных данных для проектирования новых материалов с заданным комплексом физико-химических свойств;
ДПК-6 способность адаптировать инновационные технологии обработки и переработки материалов к условиям металлургического производства;
ДПК-9 способность осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с требованиями промышленной безопасности;

1.2. Содержание результатов обучения

В результате освоения дисциплины-модуля студент должен:

знать:

- современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения и технологии материалов применительно к различным областям техники и технологии;
- физико-химические основы изменения свойств поверхностей материалов нанесением

покрытий и модифицированием;

- механизмы фазовых и структурных превращений, протекающих при термической, химико-термической, электромагнитном и иных видах воздействий на поверхность неорганических материалов;
- основные классы современных функциональных материалов и технологий их получения методами термического, химико-термического и физико-химического воздействий;
- знать основные методики исследования и аттестации изделий с покрытиями;
- знать нормативную базу аттестации и эксплуатации изделий с покрытиями.

уметь:

- оценивать необходимость и перспективность того или иного материала или технологического процесса;
- использовать на практике современные представления наук о материалах, о влиянии внутреннего строения на свойства материалов, взаимодействии материалов с окружающей средой, электромагнитным излучением и потоками частиц;
- осуществлять контроль качества изделий с покрытиями разрушающими методами.

владеть:

- современными методами анализа и определения физических, химических и механических свойств перспективных материалов;
- навыками инженерных и теоретических расчётов, связанных с проектированием новых материалов и технологических процессов их получения и обработки.
- навыками использования традиционных и новых технологических процессов производства изделий с покрытиями, нормативных и методических материалов по технологической подготовке производства изделий с покрытиями, контролю качества основных параметров технологических процессов нанесения покрытий и свойств материалов и изделий.

1.3. Место дисциплины-модуля в структуре образовательной программы

[описание междисциплинарных связей в модульной структуре образовательной программы в соответствии с паспортом ОП (табл.3)]

1. Пререквизиты	Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов, Специальные сплавы
2. Кореквизиты*	Ультрадисперсные и наноматериалы, Материаловедение композиционных материалов
3. Постреквизиты*	

* *Данные поля заполняется в случае необходимости. Все остальные поля заполняются обязательно*

1.4. Объем (трудоемкость) дисциплины-модуля

[таблицы формируются отдельно по каждой форме обучения]

Виды учебной работы, формы контроля	**Всего, час.**	**Учебные семестры, номер**
		3
Аудиторные занятия, час.	**90**	**90**
Лекции, час.	18	18
Практические занятия, час.	18	18
Лабораторные работы, час.	54	54
Самостоятельная работа студентов, включая время, отводимое на все виды текущей и промежуточной	**90**	**90**

аттестации, час.		
Вид промежуточной аттестации (Э, З)		**З**
Общая трудоемкость по учебному плану, час.	180	180
Общая трудоемкость по учебному плану, з.е.	5	5

1.5. Краткое описание (аннотация) дисциплины-модуля

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ-МОДУЛЯ

Код раздела, темы	Раздел, тема* дисциплины	Содержание
Р1	Классификация покрытий	
Р1.Т1	Классификация покрытий по функциональным признакам	Классификация покрытий по назначению и способам нанесения. Основные примеры.
Р1.Т2	Классификация покрытий по физическим и механическим свойствам	Классификация покрытий по природе материала, толщине и прочностных характеристиках.
Р2	Диффузионные покрытия	
Р2.Т1	Основы технологий азотирования и цементации изделий	Краткое описание технологий и установок для проведения газовых азотирования и цементации; ионного азотирования; нитроцементации. Преимущества и недостатки каждого метода. Основные примеры применения изделий с азотированными и цементованными поверхностями.
Р2.Т2	Применение изделий с диффузионными покрытиями	Другие виды диффузионных обработок металлических изделий (нитроцементация, борирование, алитирование, хромирование). Поверхностное удаление элементов. Обезуглероживание. Обезводораживание
Р3	Газотермические покрытия и наплавка	
Р3.Т1	Способы нанесения газотермических покрытий	Способы нанесения (газопламенное, плазменное, детонационное). Принципы напыления, материалы и оборудование. Классификация газотермических покрытий по назначению и материалам покрытия. Механизм формирования напыленного материала. Структуры газотермических покрытий. Основные характеристики газотермических покрытий. Методы испытаний и контроля качества.
Р3.Т2	Технология наплавки	Описание технологического оборудования применяющегося для проведения электродуговой, электроконтактной, вибродуговой, газовой, плазменной и лазерной наплавок.
Р3.Т3	Области применения покрытий	Описание материалов для газотермического напыления. Примеры применения данных

		материалов в практике защиты и ремонта деталей и узлов оборудования методами газотермического напыления и наплавки.
Р4	Другие виды покрытий	Полимерные, эмалевые, лакокрасочные, вакуумно-плазменные покрытия. Способы нанесения, свойства и назначения.

**Дисциплина может содержать деление только на разделы, без указания тем, либо только темы*

3 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ (по формам обучения)

3.1. Распределение для изучаемой дисциплины-модуля аудиторной нагрузки и контрольных мероприятий по разделам для [форма обучения]

[таблицы формируются **отдельно для каждого семестра** и по каждой форме обучения]

Таблица 3.1.

Семестр обучения: 3

Объем дисциплины (зач.ед.): 5

Раздел дисциплины			Аудиторная нагрузка (час.)				Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																				
							Подготовка к аудиторным занятиям (час.)						Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)									Всего на подготовку к контрольным мероприятиям (час.)	Подготовка к контрольным мероприятиям (колич.)		Подготовка к аттестационным мероприятиям (час.)		
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего	Лекция	Практ., семинар. занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Инд. или групповой проект*	Перевод иноязыч. литературы*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Курсовая работа*	Курсовой проект*		Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет* (при наличии экзамена)	Зачет* (дифференцированный или при отсутствии экзамена)	Экзамен*
Р1	Классификация покрытий		0																								
Р1.Т1	Классификация покрытий по функциональным признакам	8	4	2	2		2	1	1													2	1				
Р1.Т2	Классификация покрытий по физическим и механическим свойствам	6	4	2	2		2	1	1																		
Р2	Диффузионные покрытия		0																								
Р2.Т1	Основы технологий азотирования и цементации изделий	61	33	3	3	27	14	2	2	10		14							1								
Р2.Т2	Применение изделий с диффузионными покрытиями	12	6	3	3		6	3	3																		
Р3	Газотермические покрытия и наплавка		0																								
Р3.Т1	Способы нанесения газотермических покрытий	10	6	3	3		4	2	2																		
Р3.Т2	Технология наплавки	8	4	1	3		4	2	2																		
Р3.Т3	Области применения покрытий	65	31	2	2	27	14	2	2	10		20								1							
Р4	Другие виды покрытий	6	2	2			2	2														2	1				
	Всего (час), без учета подготовки к аттестационным мероприятиям:	**176**	**90**	18	18	54	**48**	1,2	1,6	0	0	**34**	0	0	0	0	0	0	1	1	0	**4**	2	**0**			
	Всего по дисциплине (час.):	**180**																							**0**	**4**	**0**

4 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторный практикум

[заполняется, если предусмотрено учебным планом, в ином случае указывается «не предусмотрено»]

Код раздела, темы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
Р2.Т1	Прогнозирование эффективной толщины цементованного слоя	7
Р2.Т1	Формирование многофазных покрытий при химико-термической обработке	7
Р2.Т1	Неразрушающие методы контроля качества диффузионных покрытий	6
Р2.Т1	Разрушающие методы контроля качества диффузионных покрытий	7
Р3.Т3	Определение открытой пористости газотермических покрытий	7
Р3.Т3	Исследование структуры и свойств газотермических покрытий	6
Р3.Т3	Неразрушающие методы контроля качества покрытий	7
Р3.Т3	Разрушающие методы контроля качества	7

4.2. Практические занятия

[заполняется, если предусмотрено учебным планом, в ином случае указывается «не предусмотрено»]

Код раздела, темы	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
Р1.Т1	Обоснование выбора упрочняющей поверхностной обработки	2
Р1.Т2	Расчет плотности пористых покрытий	2
Р2.Т1	Выбор потенциала насыщающей газовой среды для получения покрытий требуемой толщины	3
Р2.Т2	Прогнозирование фазового состава диффузионных покрытий	3
Р3.Т1	Расчет энергии газовой струи для нанесения газотермических покрытий	3
Р3.Т2	Расчет термических напряжения при наплавке	3
Р3.Т3	Расчет припусков при нанесении плакирующих покрытий	2

4.3. Самостоятельная работа студентов

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Не предусмотрено

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено

4.3.4. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено

4.3.5. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

1. Обоснование выбора защиты поверхности изделия от газовой коррозии.
2. Обоснование выбора защиты поверхности изделия от износа.

4.3.6. Примерная тематика курсового проекта (работы) (индивидуального или группового)

Выбор защитного покрытия

4.3.7. Примерный перечень тем контрольных работ

1. Выбор способа защиты поверхности металлического изделия.
2. Выбор способа защиты поверхности керамического изделия.
3. Неразрушающие методы контроля качества изделий с покрытиями.
4. Разрушающие методы контроля качества изделий с покрытиями.

4.3.8. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено

5 СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ МЕТОДОВ И ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

[указываются методы обучения, используемые в процессе освоения дисциплины-модуля, ненужные строки удаляются]

Код раздела, темы дисциплины	Активные и интерактивные методы обучения	Формы учебных занятий и виды учебной работы											
		Лекция	Практич., семинар. занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум	Домашняя работа	Графическая работа	Реферат, эссе, творч. работа	Расчетная работа (программный продукт)	Расчетно-графич. работа	Курс. проект (работа)	Контрольная работа	Коллоквиум
Р1	Технологии активного обучения												
	Имитационные технологии (деловые игры и др.)									+			
	Методы проблемного обучения (дискуссии, поисковые работы, исследовательский метод и т.п.)			+									
	Командная работа	+		+									
Р2	Технологии активного обучения												
	Имитационные технологии (деловые игры и др.)			+						+			
	Методы проблемного обучения (дискуссии, поисковые работы, исследовательский метод и т.п.)	+											
	Командная работа	+		+									

Р3	Технологии активного обучения												
	Имитационные технологии (деловые игры и др.)	+		+						+			
	Методы проблемного обучения (дискуссии, поисковые работы, исследовательский метод и т.п.)	+											
	Командная работа	+		+									
Р4	Технологии активного обучения	+											
	Имитационные технологии (деловые игры и др.)	+											
	Методы проблемного обучения (дискуссии, поисковые работы, исследовательский метод и т.п.)	+											
	Командная работа	+											

6 ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ В РАМКАХ БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ

В разработке.

6.1. Весовой коэффициент значимости модуля (дисциплины) в рамках учебного плана – k дисц.

В том числе, **коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены – k курс.** *(утверждается по предложению выпускающей кафедры учебно-методическим советом института)*

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине (в случае реализации модуля (дисциплины) в течение нескольких семестров итоги текущей и промежуточной аттестации подводятся по каждому семестру)

1.Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – k лек. = 0,6		
Текущая аттестация на лекциях *(перечислить возможные контрольно-оценочные мероприятия во время лекций, в том числе, связанные с самостоятельной работой студентов – СРС)*	**Сроки – семестр, учебная неделя**	**Максимальная оценка в баллах**
Посещение лекций (18 лекций)	III с. (1-9 нед.)	15
Участие в обсуждениях	III с. (1-9 нед.)	15
Расчетно-графическая работа (код темы Р1.Т.1)	III с. (1-6нед.)	20
Расчетно-графическая работа (код темы Р2.Т.1)	III с. (4-8 нед.)	20
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – k тек.лек.= 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – *зачет* **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – k пром.лек.= 0,6**		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических занятий – k прак. = 0,2		

Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях *(перечислить возможные контрольно-оценочные мероприятия во время практических/семинарских занятий, в том числе, связанные с самостоятельной работой студентов – СРС)*	**Сроки – семестр, учебная неделя**	**Максимальная оценка в баллах**
Посещение практических занятий (7 занятий)	III с. (1-9 нед.)	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– k тек.прак.=1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– нет **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим занятиям– k пром.прак. = 0**		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – **k лаб. = 0,2**		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях *(перечислить возможные контрольно-оценочные мероприятия во время лабораторных занятий, в том числе, связанные с самостоятельной работой студентов – СРС)*	**Сроки – семестр, учебная неделя**	**Максимальная оценка в баллах**
Участие в лабораторных работах (8 работ)	10-18 нед.	50
Выполнение отчетов по лабораторным работам	10-18 нед.	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – k тек.лаб.= 1		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям– нет **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям– k пром.лаб. = 0**		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта *(перечислить возможные контрольно-оценочные мероприятия во время выполнения курсовой работы)*	**Сроки – семестр, учебная неделя**	**Максимальная оценка в баллах**
Поиск и анализ источников	10-18 нед.	50
Формирование содержания курсовой работы	10-18 нед.	50
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта – k тек.курс.= 0,4		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта – защиты – k пром.курс.= 0,6		

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения модуля (дисциплины)

Порядковый номер семестра (по учебному плану), в котором осваивается модуль (дисциплина)	**Коэффициент значимости результатов освоения модуля в семестре – k сем. n**
Семестр 3	**k сем. 3= 1**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ-МОДУЛЯ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Лобанов М.Л. и др. Защитные покрытия. Екатеринбург.: Изд. Уральского университета. 2014.196 с. (Библиотека каф. ТОиФМ ИММт УрФУ – 100 экз.)
2. Пузряков А.Ф. Теоретические основы технологии плазменного напыления. Издательство: МГТУ им. Баумана. 2008 360 с. (Зональная научная библиотека Уральского Федерального Университета. **Инвентарный номер:** 16416 - уч. фонд 8 экз.).

7.1.2. Дополнительная литература

1. Лахтин Ю.М., Арзмасов Б.Н. Химико-термическая обработка металлов. М.: Металлургия, 1985. 256 с. (Зональная научная библиотека Уральского Федерального Университета. **Инвентарный номер:** 5891 - уч. фонд 17 экз.).
3. Восстановление деталей машин: Справочник / Ф.И.Пантелеенко, В.П.Лялякин и др.; под. ред. В.П.Иванова. - М.: Машиностроение, 2003.-672 с. (Зональная научная библиотека Уральского Федерального Университета. **Инвентарный номер:** 1127351, 1127352, 1129663 – науч. фонд 3 экз.).
4. Газотермические покрытия из порошковых материалов: Справочник/ Борисов Ю.С., Харламов Ю.А., Сидоренко С.Л. и др. Киев: Наукова думка, 1987. 544 с. (Зональная научная библиотека Уральского Федерального Университета. **Инвентарный номер:** 1004755, 1006832, 1015841, 1015842, 1018394, 1031885, 1031886 – науч. фонд 7 экз.).
5. Теория и технология азотирования/ Лахтин Ю.М., Коган Я.Д., Шпис Г.-И., Бемер З. – М.:Металлургия, 1991, 320 с. (Зональная научная библиотека Уральского Федерального Университета. **Инвентарный номер:** 1062761, 1062762, 1062763, 1062957– науч. фонд 4 экз.).

7.1.3. Методические разработки

Не используются

7.2. Программное обеспечение

Не используется

7.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», информационно-справочные и поисковые системы

Не используются

7.4. Электронные образовательные ресурсы

Не используются

7.5. Фонд оценочных средств (средства контроля учебных достижений студентов и аттестационно-педагогические измерительные материалы)

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	**Признаки уровня освоения компонентов компетенций**		
	пороговый	**повышенный**	**высокий**
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их

	различия, проявляетзнание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.