

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 01 » декабря 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Плазменная обработка материалов
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 15.04.01 Машиностроение
(код и наименование направления)

Направленность: Инновационные технологии сварочных процессов и
керамические покрытия
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Формирование комплекса знаний, умений и навыков в области современных способов плазменной обработки различных материалов и оборудования для их реализации, применяемых в авиационном двигателестроении

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Технологии и оборудование плазменной сварки материалов применительно к производственным условиям авиационного двигателестроения, технологии и оборудование плазменной резки материалов, технологии и оборудование плазменной наплавки и нанесения покрытий, технологии плазменной термической обработки, высокочастотные плазменные процессы, ионно-плазменные процессы.

1.3. Входные требования

Знание основ сварочного 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
ПК-2.5	ИД-1ПК-2.5	Знание основ технологии производства продукции, конструктивные особенности и режимы сварочного плазменного оборудования с учетом передового отечественного и зарубежного опыта в области технологий плазменной обработки металлов и организации работ	Знает основы технологии производства продукции, конструктивные особенности и режимы сварочного оборудования с учетом передового отечественного и зарубежного опыта в области технологии и организации сварочных работ	Дифференцированный зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.5	ИД-2ПК-2.5	Умение анализировать направления развития отечественной и зарубежной сварочной науки и техники в области плазменной обработки и оформлять документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции) с использованием плазменных технологий.	Умеет анализировать направления развития отечественной и зарубежной сварочной науки и техники и оформлять документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции)	Отчёт по практическом у занятию
ПК-2.5	ИД-3ПК-2.5	Владение навыками проведения анализа выявленных несоответствий выполнения сварочных работ и производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварных конструкций (изделий, продукции) на основании контроля выполнения плана разработки и внедрения технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, технической и технологической подготовки производства сварочных работ с использованием плазменных технологий.	Владеет навыками проведения анализа выявленных несоответствий выполнения сварочных работ и производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварных конструкций (изделий, продукции) на основании контроля выполнения плана разработки и внедрения технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, технической и технологической подготовки производства сварочных работ	Индивидуальн ое задание
ПК-3.8	ИД-1ПК-3.8	Знание инновационных технологических процессов, основного и вспомогательного оборудования плазменной обработки металлов, способы повышения технологичности и оптимальной организации производства в авиационном	Знает инновационные технологические процессы в области сварки и смежных технологий, применяемое основное и вспомогательное оборудование и материалы, повышение технологичности и особенности организации производственных процессов в авиационном двигателестроении	Дифференцир ованный зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		двигателестроении,		
ПК-3.8	ИД-2ПК-3.8	Умение разрабатывать технологические процессы плазменной обработки деталей авиационных двигателей, осуществлять оптимальный выбор технологии и оборудования плазменной обработки, разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию	Умеет разрабатывать технологические процессы в области сварки и смежных технологий, в том числе с применением средств автоматизированного проектирования, осуществлять оптимальный выбор технологического оборудования для реализации производственного процесса разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию	Собеседование
ПК-3.8	ИД-3ПК-3.8	Владение навыками внедрения в производство авиационных двигателей технологических процессов и оборудования плазменной обработки для обеспечения эффективности и качества производства ответственных изделий	Владеет навыками внедрения инновационных технологических процессов в области сварки и смежных технологий, анализа результатов экспериментальных технологических процессов, оптимизации выбора материалов и оборудования для обеспечения эффективности и бездефектности, при изготовлении изделий в авиационном двигателестроении	Индивидуальное задание

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	34	34	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
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
4-й семестр				
Разновидности способа плазменной сварки различных металлов.	2	0	4	2
Особенности плазменной сварки титана, легированных сталей и сложнелегированных сплавов, алюминиевых и магниевых сплавов. Основное оборудование, вспомогательные устройства. Режимы сварки.				
Специальные способы плазменной сварки.	2	0	6	6
Плазменная сварка проникающей дугой. Оборудование и технология микроплазменной сварки. Плазменная сварка закрытой дугой. Плазменная сварка полым катодом в вакууме.				
Комбинированные процессы плазменной сварки.	2	0	6	4
Плазменная сварка с подогревом присадочной проволоки. Плазменная сварка плавящимся электродом. Плазменная сварка плавящимся электродом плазмотроном с полым кольцевым анодом. Сварка обесточенной и токоведущей проволокой.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Плазменная резка.	2	0	4	10
Сущность процесса плазменной резки материалов. Особенности теплового баланса плазменной дуги при плазменной резке. Разновидности плазменной резки. Дефекты плазменной резки. Оборудование для плазменной резки. Режимы плазменной резки.				
Плазменная наплавка и нанесение покрытий.	4	0	8	10
Назначение и способы плазменной наплавки. Техника и технология плазменной наплавки. Материалы для плазменной наплавки. Методы контроля качества наплавленного слоя. Плазменное напыление порошковых покрытий. Сущность процесса, техника и технология. Материалы покрытий, свойства напыленных слоев и методы их испытаний. Плазменная металлизация. Ионно-плазменная обработка.				
Плазменная поверхностная термообработка.	3	0	4	10
Назначение и разновидности плазменной термической обработки различных металлов. Плазменная химико-термическая обработка. Финишная плазменная поверхностная обработка. Свойства обработанных слоев, способы контроля. Плазменное травление.				
Высокочастотные плазменные процессы.	3	0	2	12
Сущность высокочастотных плазменных процессов. Свойства высокочастотных плазменных потоков. Разновидности получения высокочастотной плазмы. Применяемое оборудование, ВЧЕ- и ВЧИ-плазмотроны. Области применения высокочастотных плазменных процессов.				
ИТОГО по 4-му семестру	18	0	34	54
ИТОГО по дисциплине	18	0	34	54

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Особенности плазменной сварки цветных металлов и высоколегированных сплавов
2	Плазменная сварка проникающей дугой стыковых соединений
3	Плазменная сварка закрытой сжатой дугой
4	Плазменная сварка плавящимся электродом плазмотроном с кольцевым анодом
5	Плазменная резка металлов с комбинированной подачей газов
6	Плазменная наплавка током прямой и обратной полярности

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
7	Плазменная металлизация
8	Плазменная поверхностная закалка током прямой и обратной полярности

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором 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 установление 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
1. Основная литература		
1	Тыткин Ю. М., Трушников Д. Н., Беленький В. Я. Специальные методы сварки : учебное пособие для вузов. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2012. 85 с. 5,5 усл. печ. л.	5
2	Щицын Ю. Д. Плазменные технологии и оборудование : учебное пособие для вузов. Пермь : ПНИПУ, 2014. 75 с. 6,13 усл. печ. л.	9
3	Щицын Ю. Д. Специальные плазменные технологии : учебное пособие. Пермь : ПНИПУ, 2017. 158 с. 10,0 усл. печ. л.	20

2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Кривоносова Е. А. Теория сварочных процессов : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2007. 261 с. 16,375 усл. печ. л.	53
2	Нанесение покрытий плазмой / Кудинов В. В., Пекшев П. Ю., Белащенко В. Е., Солоненко О. П. Москва : Наука, 1990. 407 с.	2
3	Плазменное поверхностное упрочнение / Лещинский Л. К., Самогугин С. С., Пирч И. И., Комар В. И. Киев : Тэхника, 1990. 109 с.	4
4	Сидоров А.И. Восстановление деталей машин напылением и наплавкой. Москва : Машиностроение, 1987. 190 с.	7
5	Ширшов И. Г., Котиков В. Н. Плазменная резка. Ленинград : Машиностроение, 1987. 192 с.	4
2.2. Периодические издания		
1	Автоматическая сварка : Сварка. Резка. Наплавка. Пайка. Нанесение покрытий международный научно-технический и производственный журнал. Киев : Сварка, 1948 - .	
2	Сварка и диагностика : научно-технический и производственный журнал по сварке, контролю и диагностике. Москва : Мастер-класс, 2006 - .	
3	Сварочное производство : научно-технический и производственный журнал. Москва : Машиностроение, 1930 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	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	Кривоносова Е. А. Теория сварочных процессов : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2007.	https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2658	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	Гыткин Ю. М., Трушников Д. Н., Беленький В. Я. Специальные методы сварки : учебное пособие. Пермь : ПНИПУ, 2012. 86 с.	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-160713	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Щицын Ю. Д. Плазменные технологии и оборудование : учебное пособие для вузов. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2014.	https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3725	локальная сеть; свободный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Шицын Ю. Д. Специальные плазменные технологии : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2017. 158 с. 10,0 усл. печ. л.	https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib5904	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	MS Windows 7 (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.03.2022)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567

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	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

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	Источник питания ESAB - LHF – 400	1
Практическое занятие	Источник питания INVERTEC - V405 - T	1
Практическое занятие	Универсальный комплекс плазменной обработки на базе станка У – 563	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Плазменная обработка материалов»

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	15.04.01 Машиностроение	
Направленность (профиль) образовательной программы:	Инновационные технологии сварочных процессов и керамические покрытия	
Квалификация выпускника:	«Магистр»	
Выпускающая кафедра:	Передовая инженерная школа «Высшая школа авиационного двигателестроения»	
Форма обучения:	Очная	
Курс: 2	Семестр: 4	
Трудоёмкость:		
Кредитов по рабочему учебному плану:	3 ЗЕ	
Часов по рабочему учебному плану:	108 ч.	
Форма промежуточной аттестации:		
Дифференцированный зачёт:	4 семестр	

Пермь 2022

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Плазменная обработка материалов" является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (четвертого семестра учебного плана). В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине "Лучевые технологии и оборудование в сварочном производстве" (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОЛР/ОПЗ	Т/КР		Диф. зачёт
Усвоенные знания						
3.1 Знать основы технологий производства продукции, конструктивные особенности и режимы сварочного плазменного оборудования с учетом передового отечественного и зарубежного опыта в области технологий плазменной обработки металлов и организации работ	С1					ТВ
3.2. Знать инновационные технологические процессы, основное и вспомогательное оборудование плазменной обработки металлов, способы повышения технологичности и оптимальной организации производства в авиационном двигателестроении,	С2	ТО2				ТВ
Освоенные умения						
У.1 Уметь анализировать направления развития отечественной и зарубежной сварочной науки и техники в области плазменной обработки и оформлять документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции) с использованием плазменных технологий.				ОП35 ОП36 ОП37 ОП38		ПЗ
У.2. Уметь разрабатывать технологические процессы				ОП31		ПЗ

плазменной обработки деталей авиационных двигателей, осуществлять оптимальный выбор технологии и оборудования плазменной обработки, разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию				ОП32 ОП33 ОП34		
Приобретенные владения						
В.1 Владеть навыками проведения анализа выявленных несоответствий выполнения сварочных работ и производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварных конструкций (изделий, продукции) на основании контроля выполнения плана разработки и внедрения технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, технической и технологической подготовки производства сварочных работ с использованием плазменных технологий.				ОП35 ОП36 ОП37 ОП38		ПЗ
В.2 Владеть навыками внедрения в производство авиационных двигателей технологических процессов и оборудования плазменной обработки для обеспечения эффективности и качества производства ответственных изделий				ОП31 ОП32 ОП33 ОП34		ПЗ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; ОПЗ – отчет по практическому занятию; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам магистратуры «Высшей школы авиационного двигателестроения» в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты результатов практических занятий и теоретического опроса в рамках семинарских занятий.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска является положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролируемые уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

2.3.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Разновидности способа плазменной сварки различных металлов.

2. Плазменная сварка проникающей дугой.
3. Специальные методы плазменной сварки.
4. Комбинированные процессы плазменной сварки.
5. Физико-химические процессы при плазменной поверхностной термической обработке

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Выбрать параметры плазменной резки нержавеющей стали заданной толщины.
2. Предложить технологию плазменной сварки алюминиевого сплава АМгб толщиной 8 мм.
3. Выбрать оборудование для комплектования установки для автоматической плазменной сварки проникающей дугой.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Составить тех. задание и выбрать оборудование для плазменной металлизации износостойкими материалами.
2. Скомплектовать установку для плазменной поверхностной закалки тел вращения из стали 40Х13.
3. Подобрать технологические параметры и оборудование для плазменной сварки титана проникающей дугой толщиной 12 мм.

2.3.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.