

Автономная некоммерческая организация высшего образования
«СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ОТКРЫТЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



«Утверждаю»

Директор по УМР

О.М. Вальц

13 сентября 2018 г.

Рабочая программа дисциплины
«ГАЗОПЛАМЕННАЯ ОБРАБОТКА
МАТЕРИАЛОВ»

Направление подготовки:	15.03.01 – Машиностроение
Профиль подготовки:	15.03.01.01 – Оборудование и технология сварочного производства
Квалификация (степень):	бакалавр
Форма обучения:	заочная

Санкт-Петербург, 2018

Рабочая программа дисциплины «Газопламенная обработка материалов» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.01 – Машиностроение.

Основным документом для разработки рабочей программы является рабочий учебный план по направлению 15.03.01 – Машиностроение, профиль подготовки – Оборудование и технология сварочного производства.

Учебные и методические материалы по учебной дисциплине размещены в электронной информационно-образовательной среде университета.

Разработчик:

А.С. Тарасов, кандидат технических наук, доцент

Рецензент:

К.А. Синяков, кандидат технических наук, доцент кафедры «Сварка и лазерные технологии» СПб Политехнического университета Петра Великого

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры машиностроения и металлургии от «12» сентября 2018 года, протокол №1.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ	6
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	14
5.1. Темы контрольных работ	14
5.2. Темы курсовых работ (проектов)	14
5.3. Перечень методических рекомендаций	14
5.4. Перечень вопросов для подготовки к зачету (экзамену)	14
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	15
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО–ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	16
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	17
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	18
12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА	18
Приложение.....	20

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Целью освоения дисциплины «Газопламенная обработка материалов» является:

- расширенное ознакомление студентов с материалами и оборудованием, применяемым при газопламенной обработке материалов.

1.2. Изучение дисциплины «Газопламенная обработка материалов» способствует решению следующих задач профессиональной деятельности:

- понимание тепловых и технологических свойств газового пламени;
- использование тепловых и технологических свойств газового пламени в процессах газовой сварки, кислородной резки и других видов термической обработки материалов.

1.3. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

профессиональные (ПК)

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование и (или) описание компетенции</i>
ПК-11	способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий
ПК-17	умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения
ПК-18	умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий

1.4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- **Знать:** основные принципы газопламенной обработки материалов; физический смысл и характеристики газового пламени; физическую сущность плазменно-дуговой резки, сварки; возможности газовой и

плазменной металлизации и нанесения неметаллических покрытий.

- **Уметь:** применять методы технической и технологической подготовки газопламенного производства; осуществлять организацию и методы контроля качества изделий, претерпевших газопламенную обработку; осуществлять проектирование участков газопламенной обработки конструкционных материалов.
- **Владеть:** навыками практической работы на газопламенной аппаратуре; навыками технического применения различных способов обработки к конкретным изделиям в конкретной обстановке.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Газопламенная обработка металлов» относится к вариативной части дисциплин по выбору блока Б1.

Дисциплина взаимосвязана с дисциплинами Математика, Физика, Химия, Теория сварочных процессов, Механика жидкости и газа.

Освоение дисциплины необходимо как предшествующее для дисциплин Автоматизация сварочных процессов, Математическое моделирование сварочных процессов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ

№ п/п	Наименование модуля и темы учебной дисциплины	Трудоёмкость по учебному плану (час/з.е.)	Виды занятий				Виды контроля		
			Лекции	Практическое занятие	Лабораторная работа	Самостоятельная работа	Контрольная работа	Курсовая работа (проект)	Зачёт (экзамен)
1.	Введение	10/ 0,28				10			
2.	Модуль 1. Свойства газового пламени	12/ 0,33	1	1		10			
3.	Тема 1.1. Свойства газового пламени	6/0,17	0,5	1		4,5			
4.	Тема 1.2. Тепловая мощность пламени	6/0,17	0,5			5,5			
5.	Модуль 2. Материалы и оборудование, применяемые при газопламенной обработке материалов	30/ 0,83	1	2		27			
6.	Тема 2.1. Горючие газы	5/0,14				5			
7.	Тема 2.2. Ацетилен и его свойства	5/0,14	0,5	1		3,5			
8.	Тема 2.3. Кислород и его свойства	5/0,14	0,5	1		3,5			
9.	Тема 2.4. Карбид кальция и его свойства	5/0,14				5			
10.	Тема 2.5. Флюсы, применяемые при газопламенной обработке	5/0,14				5			
11.	Тема 2.6. Сварочные горелки, их назначение	5/0,14				5			
12.	Модуль 3. Технология газовой сварки	12/ 0,33	1	2		9			
13.	Тема 3.1. Техника выполнения шва. Сварка чугуна	3/0,08	0,5	1		1,5			
14.	Тема 3.2. Сварка меди и её сплавов	3/0,08				3			

15.	Тема 3.3. Сварка алюминия и его сплавов	3/0,08				3			
16.	Тема 3.4. Газовая сварка плавлением	3/0,08	0,5	1		1,5			
17.	Модуль 4. Основы теории и технологии кислородной резки	6/0,17				6			
18.	Тема 4.1. Процесс кислородной резки	6/0,17				6			
19.	Модуль 5. Газопрессовая сварка	6/0,17				6			
20.	Тема 5.1. Сущность процесса газопрессовой сварки	6/0,17				6			
21.	Модуль 6. Технология закали газным пламенем	6/0,17				6			
22.	Тема 6.1. Технология закали газным пламенем	6/0,17				6			
23.	Модуль 7. Газопламенная очистка	6/0,17				6			
24.	Тема 7.1. Газопламенная очистка	6/0,17				6			
25.	Модуль 8. Газопламенная металлизация и нанесение покрытий	6/0,17				6			
26.	Тема 8.1. Газопламенная металлизация и нанесение покрытий	6/0,17				6			
27.	Модуль 9. Газовая пайка металлов	6/0,17				6			
28.	Тема 9.1. Способы газовой пайки металлов	6/0,17				6			
29.	Модуль 10. Техническое нормирование и техника безопасности	8/0,22	1	1		6			
30.	Тема 10.1. Нормирование газовой сварки	4/0,11	0,5	1		2,5			
31.	Тема 10.2. Техника безопасности при газопламенной обработке	4/0,11	0,5			3,5			
Всего		108/3	4	6		98	1		<i>зачет</i>

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение (10 часов)

Значение газопламенной обработки в промышленности, строительстве и в других отраслях хозяйственной деятельности человека. Классификация основных процессов и области применения газовой сварки и резки материалов. Развитие производства газов, проектирование и изготовление нового современного оборудования для газопламенной обработки материалов. Роль инженерно-технических и научных работников в этом процессе. История развития огневой обработки металлов в России и за рубежом. Современное состояние и перспективы развития газопламенной обработки материалов в различных отраслях народного хозяйства.

Модуль 1. Свойства газового пламени (12 часов)

Тема 1.1. Свойства газового пламени (6 часов)

Параметры, характеризующие газовое пламя. Строение и химический состав пламени. Процессы, протекающие в различных зонах пламени. Зависимость химического состава от процентного соотношения кислорода и горючего газа.

Значение температуры пламени для технологического процесса газопламенной обработки.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Свойства газового пламени	0,5 часа
Практическое занятие:	Строение и химический состав пламени	1 час

Тема 1.2. Тепловая мощность пламени (6 часов)

Теплотворная способность горючих газов и жидкостей. Тепловая мощность пламени. Зависимость эффективной мощности и эффективного КПД от расхода горючих газов. КПД процесса сварки. Условия устойчивости газового пламени.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Тепловая мощность пламени	0,5 часа
---------	---------------------------	----------

Модуль 2. Материалы и оборудование, применяемые при газопламенной обработке материалов (30 часов)

Тема 2.1. Горючие газы (5 часов)

Горючие газы. Виды газов, применяемых при газопламенной обработке материалов и их сравнительная характеристика.

Тема 2.2. Ацетилен и его свойства (5 часов)

Свойство ацетилена и методы его получения. Применяемые растворители. Преимущества растворённого ацетилена. Устройство ацетиленовых баллонов. Применяемые пористые массы и требования к ним. Заполнение баллонов, эксплуатация и техника безопасности при работе.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Ацетилен и его свойства	0,5 часа
Практическое занятие:	Устройство ацетиленовых баллонов	1 час

Тема 2.3. Кислород и его свойства (5 часов)

Свойства кислорода и способы его получения. Принцип получения кислорода из воздуха. Жидкий кислород и использование его при газопламенной обработке, хранение и транспортировка. Конструкция баллонов для кислорода и требования, предъявляемые к ним. Испытание баллонов и техника безопасности при их эксплуатации.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Кислород и его свойства	0,5 часа
Практическое занятие:	Принцип получения кислорода из воздуха	1 час

Тема 2.4. Карбид кальция и его свойства (5 часов)

Производство карбида кальция и его свойства. Скорость разложения и выход ацетилена. Контроль качества карбида кальция. Транспортировка и правила хранения.

Техника безопасности при хранении и использовании карбида кальция.

Присадочная проволока для сварки углеродистых, легированных сталей, цветных металлов, присадочные прутки для чугуна.

Тема 2.5. Флюсы, применяемые при газопламенной обработке (5 часов)

Флюсы, применяемые при газопламенной обработке. Флюсы для газовой сварки и кислородно-флюсовой резки. Флюсы для пайки. Припой. Назначение, свойства и подразделение припоев.

ГОСТ на материалы, применяемые при газопламенной обработке.

Ацетиленовые генераторы. Назначение, классификация и требования, предъявляемые к генераторам. Конструктивные и эксплуатационные характеристики различных типов генераторов. Предохранительные затворы, их назначение и разновидность. Очистительные устройства и очистительные массы. Принцип устройства станции для производства ацетилена из карбида кальция. Техника безопасности эксплуатации ацетиленовых генераторов.

Редуцирующие приборы. Принцип редуцирования. Классификация редукторов. Эксплуатация редукторов и техника безопасности.

Устройство редукторов для снабжения цеховых постов ацетиленом и кислородом. Материал трубопроводов. Перепускные рампы. Указатели расхода газа. Техника безопасности эксплуатации трубопроводов.

Тема 2.6. Сварочные горелки, их назначение (5 часов)

Сварочные горелки, их классификация и назначение. Схемы устройства и принцип действия инжекторные, безинжекторных горелок. Техника безопасности при эксплуатации горелок.

Оборудование газосварочного поста. Стационарные и передвижные сварочные посты с питанием от ацетиленового баллона или генератора. Техника безопасности при работе на газосварочном посту.

Оборудование для кислородной разделительной резки. Классификация ручных резаков, принцип работы и конструктивные особенности. Принцип работы и конструкция керосинорезов. Оборудование для кислородно-флюсовой подводной резки. Назначение специальных резаков. Конструкция машин для разделительной кислородной резки. Резка по копиру, фотокопировальные устройства, программное устройство, программное управление при разделительной резке.

Конструкция станков для разделительной резки. Технико-экономические

показатели кислородной резки металлов. Техника безопасности при резке. Оборудование для газопрессовой сварки.

Модуль 3. Технология газовой сварки (12 часов)

Тема 3.1. Техника выполнения шва. Сварка чугуна (3 часа)

Техника выполнения шва. Выбор мощности горелки. Факторы, определяющие тепловую мощность пламени. Способы сварки (правый, левый). Сварка в различных пространственных положениях. Угол наклона горелки.

Выбор диаметра присадочной проволоки. Типы сварных соединений. Подготовка изделия к сварке, очистка кромок, прихватка. Порядок наложения швов.

Выбор режима сварки, присадочной проволоки, флюса. Качество сварных соединений.

Сварка чугуна. Свойства чугуна и особенности технологии сварки. Общий и местный подогрев. Применение флюсов.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Техника выполнения шва. Сварка чугуна	0,5 часа
Практическое занятие:	Сварка чугуна	1 час

Тема 3.2. Сварка меди и её сплавов (3 часа)

Сварка меди и сплавов на её основе. Свойства меди и её сплавов (латунь, бронза). Выбор характера и мощности пламени. Обработка после сварки.

Тема 3.3. Сварка алюминия и его сплавов (3 часа)

Сварка алюминия и сплавов на основе алюминия. Свойства алюминия. Подготовка к сварке. Определение диаметра сварочной проволоки. Флюсы. Сварка алюминиевых сплавов. Сварка магния и его сплавов. Сварка никеля и его сплавов. Сварка свинца и цинка. Наплавка твёрдых сплавов. Сварка неметаллических материалов.

Тема 3.4. Газовая сварка плавлением (3 часа)

Технико-экономические показатели газовой сварки плавлением. Техника безопасности газовой сварки. Области применения наплавки. Наплавка цветных

металлов и твёрдых сплавов.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Газовая сварка плавлением	0,5 часа
Практическое занятие:	Наплавка цветных металлов и твёрдых сплавов	1 час

Модуль 4. Основы теории и технологии кислородной резки (6 часов)

Тема 4.1. Процесс кислородной резки (6 часов)

Сущность процесса кислородной резки. Классификация способов. Условие резки. Влияние примесей в стали и чистоты кислорода на процесс кислородной резки. Влияние резки на химические и механические свойства металла в зоне реза. Режущая струя и типы режущих сопел.

Выбор мощности пламени при применении горючих газов-заменителей ацетилен.

Техника резки (положение и движение резака, начало резки). Режим резки (расстояние от сопла до поверхности разрезаемого материала, скорость резки, расход газов, давление режущего кислорода). Подготовка поверхности для резки. Резка больших толщин. Пакетная резка. Резка кислородным копьём. Подводная резка. Кислородно-флюсовая резка.

Резка высокохромистых, хромоникелевых сталей, чугуна, меди и её сплавов. Резка неметаллических материалов.

Модуль 5. Газопрессовая сварка (6 часов)

Тема 5.1. Сущность процесса газопрессовой сварки (6 часов)

Сущность процесса и основные способы газопрессовой сварки. Области применения. Оборудование для газопрессовой сварки. Подготовка под сварку. Выбор мощности горелки, осадочного давления и величины осадки. Прочностные характеристики сварных соединений. Техничко-экономические показатели газопрессовой сварки. Техника безопасности.

Модуль 6. Технология закалки газовым пламенем (6 часов)

Тема 6.1. Технология закалки газовым пламенем (6 часов)

Сущность процесса нагрева под закалку газовым пламенем, области её

применения. Оборудование. Технология заделки. Техничко-экономические показатели. Техника безопасности.

Модуль 7. Газопламенная очистка (6 часов)

Тема 7.1. Газопламенная очистка (6 часов)

Сущность процесса пламенной очистки и область её применения. Горелки для пламенной очистки. Выбор режима. Характер пламени. Техничко-экономические показатели. Техника безопасности.

Модуль 8. Газопламенная металлизация и нанесение покрытий (6 часов)

Тема 8.1. Газопламенная металлизация и нанесение покрытий (6 часов)

Сущность процесса и область применения. Оборудование и материалы для газопламенной металлизации. Техника нанесения металлизационных покрытий. Техничко-экономические показатели. Техника безопасности.

Модуль 9. Газовая пайка металлов (6 часов)

Тема 9.1. Способы газовой пайки металлов (6 часов)

Сущность явлений, обеспечивающих паяные соединения. Классификация способов пайки и области её применения. Припой. Флюсы. Пайка на воздухе с нагревом газовым пламенем. Оборудование, применяемое при пайке. Подготовка изделий под пайку, чистота поверхностей и величина зазора. Механические свойства соединений.

Модуль 10. Техническое нормирование и техника безопасности (8 часов)

Тема 10.1. Нормирование газовой сварки (4 часа)

Нормирование газовой сварки. Нормы времени и материалов. Нормирование газовой резки. Нормы расхода материалов на кислородную и кислородно-флюсовую резку. Расход материалов при плазменной резке.

Виды учебных занятий:

Лекция: Нормирование газовой сварки 0,5 часа

Практическое занятие: Расход материалов при плазменной резке 1 час

Тема 10.2. Техника безопасности при газопламенной обработке (4 часа)

Техника безопасности при газопламенной обработке. Правила техники безопасности в производстве с применением открытого огня. Правила установки

и эксплуатации ацетиленовых генераторов и баллонов. Условия безопасной эксплуатации аппаратуры для сварки и резки. Меры предосторожности при применении газов-заменителей. Требования техники безопасности при плазменно-дуговой резке и напылении.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Техника безопасности при газопламенной обработке	0,5 часа
---------	--	----------

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Тема контрольной работ

Контрольная работа выполняется в виде решения задачи:

№ п/п	Наименование темы
1	Определение технологических параметров режима и расхода сварочных материалов при сварке листов встык из малоуглеродистой стали

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Выполнение курсовой работы учебным планом не предусмотрено.

5.3. Перечень методических рекомендаций

№ п/п	Наименование
1	Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

5.4. Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. В чем заключается сущность кислородной резки, какие условия необходимы для осуществления этого процесса?
2. Какими причинами вызывается конусность кислородной струи и отставание при резке?
3. Какие требования предъявляются к флюсам, применяемым при пайке, газовой сварке и резке?
4. Какими материалами может быть заменен ацетилен, какое влияние такая замена оказывает на процесс резки?
5. Какие типы сварных соединений предпочтительно выполняются газовой сваркой?
6. Какими показателями характеризуется газовое пламя, как источник нагрева?
7. В чем заключаются особенности процесса кислородно-флюсовой резки?

8. Какое влияние оказывают различные элементы в стали на процесс кислородной резки?
9. Какими факторами определяется устойчивость газового пламени?
10. Какое назначение имеют флюсы при резке?
11. В чем сущность технологии газопламенной металлизации и нанесения покрытий?
12. Для каких целей, какие флюсы применяются при газопламенной обработке?
13. В чем различие правого и левого способов газовой сварки?
14. Какими показателями определяется тепловая мощность газового пламени?
15. Какие правила техники безопасности необходимо предусматривать при газопламенной обработке?
16. В чем сущность технологии газопрессовой сварки и какое назначение имеют параметры режима в этом процессе?
17. Из каких составных частей складывается норма расхода материалов на газовую сварку и резку?
18. В чем основное различие кислородной и плазменной резки?
19. Какое влияние оказывают примеси в стали на свойство подвергаться кислородной резке?
20. Какие способы применяются для резки высоколегированных сталей?
21. В чем сущность гипотезы науглероживания кромок разрезаемой стали?

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине по решению кафедры оформлен отдельным приложением к рабочей программе.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Кузей А. М. Структурно-фазовые превращения в быстрозакаленных алюминиевых сплавах [Электронный учебник]: монография / Кузей А. М. – Белорусская наука, 2011. – 399 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10096>

б) дополнительная литература:

1. Маслов Б.Г. Неразрушающий контроль сварных соединений и изделий в машиностроении: учеб. пособие для вузов / Б.Г. Маслов. – М.: Академия, 2008

2. Петров Г.Л., Буров Н.Г., Абрамович В.Р. Технология и оборудование газопламенной обработки металлов. – М.: Машиностроение, 2003.- 277 с.

3. Некрасов Ю.И. Справочник молодого газосварщика и газорезчика. - М.: Высшая школа, 2009. – 168 с.

Программное обеспечение

1. ППП MS Office 2016
2. Текстовый редактор Блокнот
3. Браузеры IE, Google Chrome, Mozilla Firefox

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО– ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронная информационно-образовательная среда АНО ВО «СЗТУ» (ЭИОС СЗТУ) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://edu.nwotu.ru/>
2. Электронная библиотека АНО ВО «СЗТУ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/>
3. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
5. Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, контрольную работу, самостоятельную работу студента, консультации.

При изучении тем из модулей 1-10 студентам необходимо повторить лекционный учебный материал, изучить рекомендованную литературу, а также учебный материал, находящийся в указанных информационных ресурсах.

На завершающем этапе изучения каждого модуля необходимо, воспользовавшись предложенными вопросами для самоконтроля, размещенными в электронной информационной образовательной среде (ЭИОС), проверить качество усвоения учебного материала

В случае затруднения в ответах на поставленные вопросы рекомендуется повторить учебный материал.

После изучения каждого модуля дисциплины необходимо ответить на вопросы контрольного теста по данному модулю с целью оценивания знаний и получения баллов.

По завершении изучения всех модулей следует выполнить контрольную

работу, руководствуясь методическими рекомендациями по ее выполнению.

По завершению изучения учебной дисциплины в семестре студент обязан пройти промежуточную аттестацию. Вид промежуточной аттестации определяется рабочим учебным планом. Форма проведения промежуточной аттестации – компьютерное тестирование с использованием автоматизированной системы тестирования знаний студентов в ЭИОС.

К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие требования рабочего учебного плана.

Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости, по личному заявлению, осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

10.1. Internet – технологии:

(WWW(англ. World Wide Web – Всемирная Паутина) – технология работы в сети с гипертекстами;

FTP (англ. File Transfer Protocol – протокол передачи файлов) – технология передачи по сети файлов произвольного формата;

IRC (англ. Internet Relay Chat – поочередный разговор в сети, чат) – технология ведения переговоров в реальном масштабе времени, дающая возможность разговаривать с другими людьми по сети в режиме прямого диалога;

ICQ (англ. I seek you – я ищу тебя, можно записать тремя указанными буквами) – технология ведения переговоров один на один в синхронном режиме.

10.2. Дистанционное обучение с использованием ЭИОС на платформе Moodle.

- Технология мультимедиа в режиме диалога.
- Технология неконтактного информационного взаимодействия (виртуальные кабинеты, лаборатории).
- Гипертекстовая технология (электронные учебники, справочники, словари, энциклопедии).

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Библиотека.
2. Справочно-правовая система Консультант Плюс.
3. Электронная информационно-образовательная среда университета.
4. Локальная сеть с выходом в Интернет.

12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

Формирование оценки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины осуществляется с использованием балльно-рейтинговой оценки работы студента:

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 – 5
Контрольный тест к модулю 1	0 – 3
Контрольный тест к модулю 2	0 – 3
Контрольный тест к модулю 3	0 – 4
Контрольный тест к модулю 4	0 – 4
Контрольный тест к модулю 5	0 – 4
Контрольный тест к модулю 6	0 – 4
Контрольный тест к модулю 7	0 – 5
Контрольный тест к модулю 8	0 – 6
Контрольный тест к модулю 9	0 – 6
Контрольный тест к модулю 10	0 – 6
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА	0 – 20
ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬНЫЙ ТЕСТ	0 – 30
ВСЕГО	0 – 100

БОНУСЫ (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	Баллы
- за активность	0 – 10
- за участие в олимпиаде	0 – 50
- за участие в НИРС	0 – 50
- за оформление заявок на полезные методы (рацпредложения)	0 – 50

Оценка по контрольной работе

Оценка	Количество баллов
отлично	18 – 20
хорошо	15 – 17
удовлетворительно	12 – 14
неудовлетворительно	менее 12

Балльная шкала оценки

Итоговая оценка (зачет)	Баллы
«зачтено»	51 – 100
«не зачтено»	менее 51

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Перечень формируемых компетенций

профессиональные (ПК)

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование и (или) описание компетенции</i>
ПК-11	способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий
ПК-17	умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения
ПК-18	умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий

2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые модули (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Модуль 1. Свойства газового пламени	ПК-11, ПК-17, ПК-18	Контрольный тест 1
2	Модуль 2. Материалы и оборудование, применяемые при газопламенной обработке материалов	ПК-11, ПК-17, ПК-18	Контрольный тест 2
3	Модуль 3. Технология газовой сварки	ПК-11, ПК-17, ПК-18	Контрольный тест 3
4	Модуль 4. Основы теории и технологии кислородной резки	ПК-11, ПК-17, ПК-18	Контрольный тест 4
5	Модуль 5. Газопрессовая сварка	ПК-11, ПК-17, ПК-18	Контрольный тест 5
6	Модуль 6. Технология закалки газовым пламенем	ПК-11, ПК-17, ПК-18	Контрольный тест 6
7	Модуль 7. Газопламенная очистка	ПК-11, ПК-17, ПК-18	Контрольный тест 7
8	Модуль 8. Газопламенная металлизация и нанесение покрытий	ПК-11, ПК-17, ПК-18	Контрольный тест 8
9	Модуль 9. Газовая пайка металлов	ПК-11, ПК-17, ПК-18	Контрольный тест 9
10	Модуль 10. Техническое нормирование и техника безопасности	ПК-11, ПК-17, ПК-18	Контрольный тест 10
11	Модули 1 – 10	ПК-11, ПК-17, ПК-18	Контрольная работа; Итоговый контрольный тест

3. Показатели и критерии оценивания компетенций по этапам формирования, описание шкал оценивания

Этапы освоения компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый этап	Знать: (ПК-11, ПК-17, ПК-18) основные принципы газопламенной обработки материалов; физический смысл и характеристики газового пламени; физическую сущность плазменно-дуговой резки, сварки; возможности газовой и плазменной металлизации и нанесения неметаллических покрытий	Не знает	Знает основные принципы газопламенной обработки материалов	Знает основные принципы газопламенной обработки материалов; физический смысл и характеристики газового пламени	Знает основные принципы газопламенной обработки материалов; физический смысл и характеристики газового пламени; физическую сущность плазменно-дуговой резки, сварки	Знает основные принципы газопламенной обработки материалов; физический смысл и характеристики газового пламени; физическую сущность плазменно-дуговой резки, сварки; возможности газовой и плазменной металлизации и нанесения неметаллических покрытий
Второй этап	Уметь: (ПК-11, ПК-17, ПК-18) применять методы технической и технологической подготовки газопламенного производства; осуществлять организацию и методы контроля качества изделий, претерпевших газопламенную обработку; осуществлять проектирование участков газопламенной обработки конструкционных материалов	Не умеет	Частично может применять методы технической и технологической подготовки газопламенного производства	Может применять методы технической и технологической подготовки газопламенного производства	Может применять методы технической и технологической подготовки газопламенного производства; осуществлять организацию и методы контроля качества изделий, претерпевших газопламенную обработку	Может применять методы технической и технологической подготовки газопламенного производства; осуществлять организацию и методы контроля качества изделий, претерпевших газопламенную обработку; осуществлять проектирование участков газопламенной обработки конструкционных материалов
Третий этап	Владеть: (ПК-11, ПК-17, ПК-18) навыками практической работы на газопламенной аппаратуре; навыками технического применения различных способов обработки к конкретным изделиям в конкретной обстановке	Не владеет	Частично владеет навыками практической работы на газопламенной аппаратуре	Владеет навыками практической работы на газопламенной аппаратуре	Владеет навыками практической работы на газопламенной аппаратуре, частично владеет навыками технического применения различных способов обработки к конкретным изделиям в конкретной обстановке	Владеет опытом навыками практической работы на газопламенной аппаратуре; навыками технического применения различных способов обработки к конкретным изделиям в конкретной обстановке

4. Шкалы оценивания (балльно-рейтинговая система)

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 – 5
Контрольный тест к модулю 1	0 – 3
Контрольный тест к модулю 2	0 – 3
Контрольный тест к модулю 3	0 – 4
Контрольный тест к модулю 4	0 – 4
Контрольный тест к модулю 5	0 – 4
Контрольный тест к модулю 6	0 – 4
Контрольный тест к модулю 7	0 – 5
Контрольный тест к модулю 8	0 – 6
Контрольный тест к модулю 9	0 – 6
Контрольный тест к модулю 10	0 – 6
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА	0 – 20
ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬНЫЙ ТЕСТ	0 – 30
ВСЕГО	0 – 100

Балльная шкала оценки

Оценка (зачет)	Баллы
«не зачтено»	менее 51
«зачтено»	51 – 100

5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций при изучении учебной дисциплины в процессе освоения образовательной программы

5.1. Типовой вариант задания на контрольную работу

Контрольная работа выполняется в виде решения одной задачи.

Задача: Определить технологические параметры режима и рассчитать расход сварочных материалов (ацетилен, карбида кальция, кислорода и присадочной проволоки) при сварке листов встык из малоуглеродистой стали.

Исходные данные выбираются из табл. 1. При этом длина шва и скорость сварки выбираются в соответствии с последней цифрой шифра, а толщина листов – в соответствии с предпоследней цифрой.

Студенту необходимо определить способ сварки (левый, правый), выбрать диаметр присадочной сварочной проволоки и мощность пламени; определить конструктивные элементы подготовки кромок, площадь поперечного сечения наплавленного металла и рассчитать расход материалов на весь шов; определить полную и эффективную тепловую мощность пламени, а также тепловые коэффициенты полезного действия проплавления, наплавки и сварки. Применяется карбид кальция первого сорта с размерами граней кусков от 25 до 80 мм, коэффициент использования генератора – 0,95.

Таблица 1

Исходные данные	№ варианта										Цифра шифра
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Длина шва, м	30	12	14	16	18	20	22	24	26	28	последняя
Толщина листов, мм	4,5	1,0	1,2	1,5	2,0	2,2	2,5	3,0	3,5	4,0	предпоследняя
Скорость сварки, м/ч	4,6	7,0	6,8	6,0	5,8	5,6	5,4	5,2	5,0	4,8	последняя

Определить скорость чистовой машинной прямолинейной резки малоуглеродистой стали толщиной 50 мм и рассчитать общий расход ацетилена и природного газа при вырезке заданного количества полос длиной l . При использовании ацетилена расход составляет 0,14 $\text{дм}^3/\text{с}$ (500 л/ч) для указанной толщины.

Исходные данные приведены в табл. 2. Длина полос выбирается в соответствии с последней цифрой шифра, а количество полос – в соответствии с предпоследней.

Таблица 2

Исходные данные	№ варианта										Цифра шифра
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Длина полос, м	30	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	последняя
Количество полос, шт.	18	40	35	32	30	28	26	24	22	20	предпоследняя

5.2. Типовой тест промежуточной аттестации

- Основным фактором, влияющим на температуру газового пламени, является:
 - подогрев газа в редукторе;
 - температура окружающей среды;
 - соотношение водорода и углерода в горючем газе;
 - состав горючей смеси;
 - способ получения горючего газа.
- Редукторы при газопламенной обработке предназначены:
 - для понижения давления и поддержания постоянной температуры расходуемого газа;
 - для повышения давления газа, отбираемого из баллона или Газопровода при ГПО;
 - для снижения давления газа и очистки его перед поступлением на рабочую газовую аппаратуру;
 - для снижения давления газа отбираемого из газопровода;
 - для снижения давления и поддержания расхода газа при ГПО.
- При сварке оловянистых бронз (до 20% олова), учитывают, что олово в бронзе:
 - значительно ухудшает теплопроводность;
 - повышает температуру плавления;
 - значительно снижает температуру плавления сплава;
 - на температуру плавления влияет незначительно;
 - делает сплав высокопластичным.
- При копьевой резке материалов, копьё выполняется из:
 - стального прутка;
 - стальной трубки;
 - стального прутка с флюсовой обмазкой;
 - титановой трубки;
 - высоколегированной стальной трубки.
- Для повышения смачиваемости металла основную активную роль играет:
 - защита зоны сварки;
 - флюс;
 - температура;
 - составляющие основного металла;
 - составляющие присадочного металла.
- Отслаиванию поверхностного закалённого слоя препятствуют:
 - переходные структуры, возникающие в результате самоотпуска;

- В. глубина закалённого слоя;
 - С. закалённая (мартенситная) структура;
 - Д. продолжительность нагрева;
 - Е. азотирование поверхности.
9. Газопламенная очистка применяется для следующих материалов:
- А. для сталей и других достаточно тугоплавких металлов;
 - В. для цветных легкоплавких металлов;
 - С. для низколегированных сталей;
 - Д. для всех металлов и материалов без исключения;
 - Е. для низкоуглеродистых сталей.
10. Напыляемый материал подаётся в распылительную головку:
- А. в распылённом состоянии;
 - В. в дробеобразном виде;
 - С. в разогретом пластическом состоянии;
 - Д. в жидком состоянии;
 - Е. в твёрдом (проволока) или порошкообразном виде.
11. Если деталь сильно изношена, то перед наплавкой твёрдым сплавом её:
- А. наплавляют низкоуглеродистой проволокой до восстановления первоначального профиля;
 - В. обрабатывают поверхность детали механическим способом для последующей наплавки;
 - С. обработка поверхности перед наплавкой не требуется, ибо создание жидкой сварочной ванны позволяет всплывать любым неметаллическим включениям;
 - Д. производят напыление низкоуглеродистым металлическим порошком для заполнения неровностей.
12. Состояние и герметичность арматуры, шлангов и газопроводов необходимо контролировать не реже:
- А. одного раза в месяц;
 - В. одного раза в неделю;
 - С. одного раза в день;
 - Д. одного раза в смену;
 - Е. производить проверку по указанию мастера-контролёра.

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

6.1 Итоговый контрольный тест доступен студенту только во время тестирования, согласно расписания занятий или в установленное деканатом время.

6.2 Студент информируется о результатах текущей успеваемости.

6.3 Студент получает информацию о текущей успеваемости, начислении бонусных баллов и допуске к процедуре итогового тестирования от преподавателя или в ЭИОС.

6.4 Производится идентификация личности студента.

6.5 Студентам, допущенным к промежуточной аттестации, открывается итоговый контрольный тест.

6.6 Тест закрывается студентом лично по завершении тестирования или автоматически по истечении времени тестирования.