

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Волгоградский государственный технический университет"

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ 2021 г.

Основы сварочного производства **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Технология и оборудование машиностроительных производств**

Учебный план 22.03.02_vsch-2vsh-n21.plx
22.03.02 Металлургия

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 16
самостоятельная работа 56
часы на контроль 36

Виды контроля в семестрах:
экзамены 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя 17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	8	8	8	8
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	56	56	56	56
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Исаева А.А. _____

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Технология и оборудование машиностроительных производств

Зав. кафедрой д.т.н. профессор Носенко В.А.

Рабочая программа дисциплины

Основы сварочного производства

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 702)

составлена на основании учебного плана:

22.03.02 Металлургия

утвержденного учёным советом вуза от 26.05.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от _____ 2021 г. № ____

Срок действия программы: 2021-2022 уч.г.

Декан факультета _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование у студентов комплексного знания о методах сварки, физической и химической сущности процесса сварки, технологических процессах формирования сварочных соединений, видах и типах сварных соединений, свариваемости металлов и сплавов применительно к способам получения современных машин и оборудования химических производств.
1.2	Задачи изучения дисциплины:
1.3	- выполнение расчетов для различных способов сварки;
1.4	- разработка технологического процесса электродуговой сварки.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Технология конструкционных материалов
2.1.2	Машины и оборудование металлургического производства
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Основы технологии трубного производства
2.2.2	Практика производственная: технологическая практика (проектно-технологическая)
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.4	Проектирование цехов ОМД

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-2.1: Знать последовательность технологических операций при изготовлении производства труб.	
Знать:	
ПК-2.2: Уметь анализировать и разрабатывать технологические процессы производства труб с учетом современных технологий и передового мирового опыта.	
Знать:	
ПК-2.3: Владеть навыками оформления производственно-технической документации технологических процессов производства труб в соответствии с действующими требованиями стандартов с учетом выбора оборудования, основных и вспомогательных материалов.	
Знать:	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	-средства и технологии сварочного производства;
3.1.2	-этапы изготовления сварных конструкций машин и аппаратов химического производства;
3.1.3	-причины, которые могут привести к нарушению правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда в процессе выполнения сварочных работ.
3.2	Уметь:
3.2.1	выбирать технические средства и технологии сварочного производства, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.
3.3	Владеть:
3.3.1	-навыками выбора прогрессивных способов получения сварных соединений с использованием современных физико-химических методов сварки, обеспечивающих наиболее высокую производительность труда при высоком качестве получаемых изделий;
3.3.2	-навыками расчета параметров технологических процессов сварки для их реализации.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интреракт.	Примечание
	Раздел 1. Основные понятия о сварочном производстве						
1.1	Физические основы процесса сварки металлов /Лек/	5	1	ПК-2.1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э6	0	

1.2	Исследование различных видов сварных соединений /Лаб/	5	1	ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э3	0	
Раздел 2. Электрические способы сварки							
2.1	Дуговая сварка /Лек/	5	1	ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э6	0	
2.2	Электрошлаковая сварка /Лек/	5	0,5	ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э6	0	
2.3	Диффузионная сварка /Лек/	5	0,5	ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э6	0	
2.4	Плазменная сварка /Лек/	5	0,5	ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э6	0	
2.5	Классификация и маркировка электродов /Лаб/	5	1	ПК-2.2	Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э3	0	
Раздел 3. Лучевые способы сварки							
3.1	Электронно-лучевая сварка. Лазерная сварка. /Лек/	5	1	ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э6	0	
Раздел 4. Механические и электромеханические способы сварки							
4.1	Ультразвуковая сварка /Лек/	5	1	ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э6	0	
4.2	Электромеханические виды сварки /Лек/	5	1	ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э6	0	
Раздел 5. Контроль сварных соединений							
5.1	Контроль сварных соединений /Лек/	5	1	ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1Л2.2 Э6	0	
5.2	Изучение и определение дефектов сварных соединений /Лаб/	5	2	ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л3.2 Э1 Э3	0	
Раздел 6. Общие технологические особенности сварки конструкционных материалов							
6.1	Проектирование сварных заготовок /Лаб/	5	1	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л3.1 Э1 Э3	0	
6.2	Схемы базирования, установочные элементы приспособлений для сборки под сварку /Лаб/	5	1	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л3.1 Э1 Э3	0	
6.3	Расчет норм времени на операции технологического процесса сварки /Лаб/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л3.1 Э1 Э3	0	
6.4	Разработка технологического процесса ручной электродуговой сварки /Ср/	5	56	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э3 Э6	0	
6.5	Безопасность при выполнении сварочных работ /Лек/	5	0,5	ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1 Э6	0	
6.6	/Экзамен/	5	36		Л1.1	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы:

1. По каким признакам классифицируют различные способы сварки?
2. Какие температурные участки можно наблюдать в области сваривания?

3. Как происходит кристаллизация сварного шва?
4. Как влияют сера и фосфор на качество сварки?
5. Как образуются горячие трещины в сварном шве?
6. Опишите механизм образования сварочных напряжений и деформаций.
7. Как влияют хром, молибден и ванадий на свариваемость сталей?
8. Что такое «зона термического влияния»?
9. В чем разница между холодными и горячими трещинами?
10. Какие виды сварных соединений Вы знаете?
11. По каким признакам классифицируются электроды?
12. Зачем применяется электродное покрытие?
13. Как происходит взаимодействие расплавленного металла сварочной ванны с газовой фазой и шлаками?
14. Что такое дуговая сварка под флюсом?
15. По каким признакам классифицируются способы дуговой сварки в защитных газах?
16. Какие газы используются в качестве защитных?
17. Опишите схему сварки неплавящимся электродом.
18. Как происходит разогрев металла при электрошлаковой сварке (ЭШС)?
19. Какие меры принимают при ЭШС для получения качественного шва на начальном и конечном участках?
20. В чем преимущества и недостатки ЭШС по сравнению с автоматической сваркой под флюсом?
21. Опишите работу плазменных горелок?
22. Опишите схему формирования шва при электроннолучевой сварке.
23. Какие заготовки можно соединять электроннолучевой сваркой?
24. Опишите схему формирования шва при лазерной сварке.
25. Как работает рубиновый лазер?
26. В чем особенности лазерной сварки заготовок малой толщины?
27. Какие физические явления протекают в зоне ультразвуковой сварки (УЗС)?
28. В чем особенности физических явлений, протекающих при сварке трением?
29. Какие физические явления протекают при установившемся процессе сварки взрывом?
30. Чем определяются перспективы и область применения сварки взрывом.
31. Почему при контактной сварке наибольшее количество тепла выделяется в месте контакта заготовок?
32. Как происходит формирование сварной точки при точечной контактной сварке?
33. Как происходит формирование сварной точки при роликовой контактной сварке?
34. Какие участки можно выделить на статической вольт – амперной характеристике сварочной дуги, опишите их?
35. Какие преимущества и недостатки имеет ДСФ по сравнению с РДС?
36. Как влияют сварочный ток и напряжение дуги на качество сварного соединения?
37. Какие меры защиты сварочной ванны от атомарного кислорода применяют при сварке в среде углекислого газа?
38. Что такое высокочастотная сварка?
39. Что такое диффузионная сварка?
40. Какие материалы сваривают диффузионной сваркой?
41. Что такое электроннолучевая и лазерная сварка?
42. Какие металлы можно соединять холодной сваркой и почему?
43. Что такое стыковая контактная сварка?
44. Что такое дефект?
45. Какие дефекты могут появиться при сварке?
46. Что такое наплыв и подрез?
47. Что такое кратер и прожог?
48. Какие дефекты относятся к внутренним?
49. Как проводят испытания на плотность и герметичность?
50. Какие методы неразрушающего контроля применяют для выявления внутренних дефектов в сварных соединениях и их сущность?

5.2. Темы письменных работ

Предусмотрена контрольная работа: "Разработка технологического процесса ручной электродуговой сварки"

5.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в виде Приложения к данной РПД.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Виды оценочных средств представлены в ФОС.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
---------------------	----------	-------------------	----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Даниленко, М. В.	Практикум по дисциплине «Основы сварочного производства» [Электронный ресурс] : учебное пособие - http://lib.volpi.ru	, 2020	эл. изд.
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Виноградов, В.М., Черепяхин, А.А.	Основы сварочного производства: учебное пособие	М.: Академия, 2008	30
Л2.2	Афанасьев, А.А., Погонин, А.А.	Технология конструкционных материалов: учебник	Старый Оскол: ТНТ, 2014	50
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Тарасова Т.С.	Разработка технологического процесса ручной электродуговой сварки. Методические указания к выполнению ОргСРС: «Методические указания». Выпуск 1	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	эл. изд. N гос.рег. 20914
Л3.2	Тарасова, Т. С.	Лабораторный практикум по дисциплине "Основы сварочного производства" [Электронный ресурс]: учебное пособие - http://lib.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2016	эл. изд.
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp			
Э2	http://e.lanbook.com/			
Э3	http://library.vstu.ru/els/main.php			
Э4	http://umkd.volpi.ru			
Э5	http://www2.viniti.ru/			
Э6	http://elibrary.ru			
Э7	http://scopus.com			
Э8	http://uisrussia.msu.ru			
Э9	http://consultantr.ru/hs			
Э10	http://www.fips.ru			
Э11	http://leb.nir.ru/collections			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
7.3.1.1	Аудиторная работа:			
7.3.1.2	-MS Windows 7 (подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, лицензионный договор № Tr000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг), лицензионный договор № КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг), ежегодное продление;			
7.3.1.3	-MS Office 2007 (лицензия №41823746 от 28.02.2007).			
7.3.1.4	Самостоятельная работа - MS Windows 7 и MS Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, лицензионный договор №Tr000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг), лицензионный договор №КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг), лицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг), ежегодное продление)			
7.3.1.5	MS Office 2010 (лицензия №63699190, акт приема-передачи №704 от 11.09.2013, бессрочная).			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
7.3.2.1	Информационно-поисковая система федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный доступ). – url: http://www1.fips.ru .			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудиторная работа - помещения для проведения аудиторных занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью:
7.2	1)на 34 посадочных места,учебная доска, рабочее место преподавателя, LCD телевизор, компьютер;
7.3	2)на 15 посадочных мест,учебная доска, рабочее место преподавателя, двухдисковый шлифовально–полировальный станок Forcipol 2 V, муфельная печь, микроскоп металлографический МИМ-7 (5 шт.), микроскоп МПБ-3, прибор «Роквелла», твердомер.
7.4	Самостоятельная работа - учебная мебель, 3 компьютера с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, принтер HP LaserJet 2015

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для успешного освоения дисциплины предусмотрены следующие виды учебных занятий (аудиторная работа):
- занятия лекционного типа;

- практические занятия;
- лабораторные занятия;
- групповые консультации.

Аудиторная работа определяется в соответствии с учебным планом по направлению подготовки и регулируется расписанием.

Методические указания к лекционным занятиям:

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам:

Практические занятия и лабораторные работы позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учаг четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию или лабораторной работе включает два этапа. На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор рекомендованной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает непосредственную подготовку к практическому занятию или лабораторной работе. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.

Готовясь к практическому занятию или лабораторной работе, студент может обращаться за методической помощью к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

Внеаудиторная (самостоятельная) работа студентов состоит в:

- изучении и проработке лекционного материала, составлении конспектов лекций по темам, вынесенным на самостоятельное изучение;
- подготовке к занятиям семинарского типа (практическим, лабораторным, коллоквиумам и т.д.);
- подготовке и написании самостоятельной (творческой) работы по заданной тематике;
- подготовке к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах.

Оценка результатов самостоятельной работы организовано в форме самоконтроля и контроля со стороны преподавателя. Оценка выполнения самостоятельной работы приведена в фонде оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Рекомендации по работе с литературой:

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение не-которых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели. Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- 1) сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- 2) обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- 3) фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- 4) готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- 5) работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- 6) пользоваться реферативными и справочными материалами;
- 7) контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- 8) обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.

Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине:

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- 1) внимательно изучить перечень вопросов к промежуточной аттестации по дисциплине и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- 2) внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- 3) составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Студенты с ограниченными возможностями здоровья имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов для таких студентов производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально. Предусмотрено в случае необходимости создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей, альтернативную версию медиаконтента, возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, доступность управления контентом с клавиатуры.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.