

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 27.10.2023 15:15:00

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Металловедение сварки

Закреплена за подразделением

Кафедра металловедения и физики прочности

Направление подготовки

22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

Профиль

Квалификация

Инженер-исследователь

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 8

аудиторные занятия

68

самостоятельная работа

40

часов на контроль

36

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	Неделя 18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	40	40	40	40
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

ктн, доцент, Белов Владислав Алексеевич

Рабочая программа

Металловедение сварки

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ (приказ от 28.06.2023 г. № 292 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ, 22.03.01-БМТМ-23_6-ПП.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра металловедения и физики прочности

Протокол от 22.05.2023 г., №11

Руководитель подразделения Никулин С.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цель – дать необходимые знания по способам сварки металлов, сплавов, процессам формирования требуемой структуры в шовной и околошовной зоне, теоретическим основам термической обработке сварных изделий для получения необходимого комплекса механических и конструкционных свойств при различных условиях эксплуатации сварных соединений.
-----	--

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.21
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Междисциплинарные задачи материаловедения	
2.1.2	Мехатроника	
2.1.3	Наноматериалы в современной твердотельной электронике	
2.1.4	Порошковая металлургия и процессы обработки материалов	
2.1.5	Спектрофотометрические методы оценки качества кристаллов	
2.1.6	Физика и техника высоких давлений	
2.1.7	Металловедение и термическая обработка металлов	
2.1.8	Диффузия и диффузионно-контролируемые процессы	
2.1.9	Материаловедение	
2.1.10	Методы исследования материалов	
2.1.11	Механические свойства материалов	
2.1.12	Физические свойства материалов	
2.1.13	Основы технологии получения материалов	
2.1.14	Кристаллография	
2.1.15	Физическая химия	
2.1.16	Химия	
2.1.17	Материалы для биомедицины	
2.1.18	Методы испытания магнитных материалов	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Высокотемпературные и сверхтвердые покрытия	
2.2.2	Дифракционные и микроскопические методы	
2.2.3	Дифракционные методы исследования неупорядоченных структур	
2.2.4	Кристаллы в квантовой электронике	
2.2.5	Магнитомягкие материалы: технологии получения и обработки	
2.2.6	Неразрушающий контроль и методы диагностики материалов	
2.2.7	Огнеупорные материалы	
2.2.8	Оптические элементы лазерных систем	
2.2.9	Основы физической, биоорганической и коллоидной химии	
2.2.10	Углеродные, углерод-углеродные и углерод-карбидокремниевые материалы	
2.2.11	Управление качеством материалов и экспертиза металлопродукции	
2.2.12	Фазовые превращения при получении металлов и соединений	
2.2.13	Алмазные поликристаллические материалы	
2.2.14	Гибридные наноструктурные материалы	
2.2.15	Магнитные свойства функциональных материалов	
2.2.16	Магнитотвердые материалы: технологии получения и обработки	
2.2.17	Медицинская химия	
2.2.18	Металловедение реакторных материалов	
2.2.19	Нелинейные кристаллы	
2.2.20	Солнечная энергетика	
2.2.21	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.22	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.23	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.24	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

2.2.25	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.26	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.27	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.28	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-5: Способен осуществлять и обосновывать рациональный выбор материалов и технологических процессов при разработке технологии производства материалов различного назначения

Знать:

ПК-5-32 Способы управления структурой и комплексом свойств сварных изделий. Закономерности фазовых превращений и структурообразования в шовной и околошовной зоне сварных соединений.

ПК-5-31 Основные способы сварки металлов и сплавов, принципы выбора материалов, основные свойства, технологические процессы сварки и последующей термообработке сварных швов для повышения эксплуатационных свойств.

Уметь:

ПК-5-У2 Анализировать информацию о механических и конструкционных свойствах сварных соединений в зависимости от их структурного состояния. Прогнозировать на основе знаний о химическом составе, способе сварки и термической обработке способность сваривать различные сплавы.

ПК-5-У1 Выбирать различные сплавы и технологические способы их сваривания и последующей термической обработки для улучшения эксплуатационных свойств.

Владеть:

ПК-5-В2 Опытном применении на практике металлографических исследований структуры шовной и околошовной зоны сварного соединения. Навыками использования методов контроля качества сварных швов и соединений.

ПК-5-В1 Навыками выбора различных сплавов и технологических способов получения сварных соединений и применения термической обработки для применения в сварных конструкциях.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Классификация сталей. Способы сварки металлов. Виды сварки. Свариваемость сталей							
1.1	Классификация сталей, способов сварки металлов и сварных соединений, энергия активации, виды сварки давлением и плавлением, свариваемость сталей. /Лек/	8	10	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-У2 ПК-5-В1	Л1.Л2.1 Э1 Э4 Э6 Э8 Э9			
1.2	Подготовка и выполнение Контрольной работы №1 /Ср/	8	10	ПК-5-31 ПК-5-32 ПК-5-У1 ПК-5-У2 ПК-5-В1	Л1.Л2.1 Э3 Э4 Э7 Э8 Э9			
	Раздел 2. Особенности процессов кристаллизации металла шва							
2.1	Особенности процессов кристаллизации металла шва, термический цикл сварки, ликвация в сварных швах, тепловое воздействие, сварка конструкционных сталей. /Лек/	8	10	ПК-5-31 ПК-5-32 ПК-5-У1 ПК-5-У2 ПК-5-В1	Л1.Л2.1 Э1 Э2 Э4 Э5 Э9			
2.2	Кристаллическое строение сварных швов /Пр/	8	17	ПК-5-31 ПК-5-32 ПК-5-У1 ПК-5-У2 ПК-5-В1 ПК-5-В2	Л1.Л2.1 Э1 Э8 Э9			

2.3	Самостоятельное изучение литературы по металловедению сварки. Проработка лекционного материала. Подготовка к Пз и к экзамену. /Ср/	8	10	ПК-5-31 ПК-5-32 ПК-5-У1 ПК-5-У2 ПК-5-В1 ПК-5-В2	Л1.1Л2.1 Э1 Э3 Э4 Э7 Э8 Э9			
	Раздел 3. Сварочные напряжения, пластическая деформация и термическая обработка сварных швов							
3.1	Сварочные напряжения, пластическая деформация и термическая обработка, сварка чугуна, особенности сварки цветных металлов. /Лек/	8	14	ПК-5-31 ПК-5-32 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1Л2.1 Э1 Э3 Э4 Э5 Э8			
3.2	Основные дефекты сварного соединения, методы контроля качества сварных швов и соединений /Пр/	8	17	ПК-5-31 ПК-5-32 ПК-5-У1 ПК-5-У2 ПК-5-В1	Л1.1Л2.1 Э1 Э8 Э9			
3.3	Самостоятельное изучение литературы по металловедению сварки. Проработка лекционного материала. Подготовка к Пз и к экзамену. /Ср/	8	10	ПК-5-31 ПК-5-32 ПК-5-У1 ПК-5-У2 ПК-5-В1 ПК-5-В2	Л1.1Л2.1 Э2 Э4 Э8 Э9			
3.4	Подготовка и выполнение Контрольной работы №2 /Ср/	8	10	ПК-5-31 ПК-5-32 ПК-5-У1 ПК-5-У2 ПК-5-В1 ПК-5-В2	Л1.1Л2.1 Э6 Э8 Э9			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
--------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Контрольная работа №1	ПК-5-31;ПК-5-32;ПК-5-У1;ПК-5-У2;ПК-5-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Можно ли при ручной дуговой сварке применять дугу с возрастающей вольтамперной характеристикой ? 2. Как осуществляется защита сварной ванны от воздушной среды при дуговой сварке под флюсом ? 3. Как обеспечивается равенство скоростей подачи электродной проволоки и её плавление при автоматической сварке под флюсом ? 4. Отличия сварки сопротивлением от сварки оплавлением. Какая сварка предпочтительнее и почему ? 5. Почему при ультразвуковой сварке соединение получается более прочным, чем при холодной сварке ? 6. Что входит в состав термитной шихты и каково назначение её составляющих ? 7. В каком случае возможно применение дуги с возрастающей вольтамперной характеристикой ? 8. Зачем при сварке в защитных газах к инертным газам добавляются активные ? 9. Какой метод стыковой сварки обеспечивает более высокое качество сварного соединения: сопротивлением или оплавлением ? 10. Почему при добавке к аргону гелия производительность сварки возрастает ? 11. Есть ли разница в применении при дуговой сварке в качестве защитных сред аргона и гелия ? Используются ли другие среды ? 12. Каковы преимущества использования луча лазера в качестве источника нагрева при сварке ? 13. Какие вещества входят в состав электродного покрытия ? Их назначение. 14. Почему дуговая сварка под флюсом производительнее ручной дуговой сварки и обеспечивает более высокое качество сварного соединения ? 15. Почему дуга с жесткой вольтамперной характеристикой получила наибольшее распространение ? 16. Какой метод стыковой сварки обеспечивает более высокое качество сварного соединения ? 17. Как можно увеличить тепловую мощность сварочной дуги ? 18. Где зона перегрева больше: при электрошлаковой сварке, или при дуговой сварке ? 19. Что такое термитная смесь ? Её состав, назначение. 20. Как осуществляется защита сварочной ванны от воздушной среды при дуговой сварке под флюсом ? 21. Какие параметры режима сварки определяют качество сварного соединения при точечной контактной сварке ? 22. Каким методом сварки можно изготовить гребной вал для крупнотоннажных судов ? 23. Какое должно выполняться соотношение между скоростью подачи электродной проволоки в зону дуги и скоростью её плавления ? 24. Основное отличие газовой сварки от дуговой сварки ? 25. Способы газовой сварки: «правый», «левый». Их отличие. Где качество сварного шва будет лучше ? 26. За счет чего можно добиться повышения качества сварного соединения при дуговой сварке под флюсом ? 27. Что нужно сделать для обеспечения полного проплавления основного металла и добиться хорошего качества сварного шва ? 28. У какой стали: 15Х, сталь 45, ХГС, 12ХН2 способность образовывать качественное сварное соединение будет выше ?
-----	-----------------------	---	---

КМ2	Контрольная работа №2	ПК-5-31;ПК-5-32;ПК-5-У1;ПК-5-У2;ПК-5-В1	<p>29. Что такое сварное соединение ? Из какие зон состоит сварное соединение ?</p> <p>30. С чем связана неоднородность структуры в околошовной зоне при сварке легированных сталей на «жестких» режимах ?</p> <p>31. Какую информацию о сварочном процессе позволяет получить термический цикл сварки ?</p> <p>32. Какая термическая обработка необходима после сварки закаливающихся на воздухе сталей, чтобы избежать образования холодных трещин ?</p> <p>33. Почему при сварке узким швом склонность к образованию продольных горячих трещин выше ?</p> <p>34. Как избежать интеркристаллитную коррозию сварных деталей из хромистых сталей ?</p> <p>35. Каковы структура и свойства различных участков зоны термического влияния при сварке плавлением горячекатаной низкоуглеродистой стали ?</p> <p>36. Как распределяются термические и структурные напряжения в околошовной зоне в поперечном направлении ?</p> <p>37. В чем заключается особенность термического воздействия на металл при выполнении сварных соединений многослойными швами ?</p> <p>38. Каковы структура и свойства различных участков зоны термического влияния при сварке плавлением легированной стали в высокоотпущенном состоянии ?</p> <p>39. Почему при многослойной сварке уменьшается вероятность образования кристаллизационных трещин ?</p> <p>40. Как можно изменить погонную энергию ?</p> <p>41. Для чего нужен подогрев при сварке легированных сталей ? Описать варианты подогрева.</p> <p>42. Какую применяют термообработку при сварке легированных и нелегированных низкоуглеродистых конструкционных сталей ?</p> <p>43. Для исключения образования холодных трещин предложить режим термической обработки сварных деталей из среднеуглеродистых легированных сталей в высокоотпущенном состоянии.</p> <p>44. Каким методом сварки следует отдать предпочтение при сварке инструментальных сталей ?</p> <p>45. Описать термообработку при сварке мартенситных хромистых сталей.</p> <p>46. Какие химические элементы и в каком количестве влияют на свойства металл шва ?</p> <p>47. Какой режим термического цикла сварки применяется для сварки низкоуглеродистых и низколегированных сталей ?</p> <p>48. Как можно изменить термический режим сварки ?</p> <p>49. Какую термообработку применяют после сварки низкоуглеродистой стали ?</p> <p>50. Как никель влияет на микроструктуру сварного шва ?</p> <p>51. Каковы причины образования горячих трещин при сварке хромоникелевых сталей ?</p> <p>52. Какие причины могут вызвать образование пор в сварном шве ?</p> <p>53. Почему невозможно получить паяное соединение, если паяемое тело несмачиваемо припоем ?</p> <p>54. Как распределяются термические и структурные напряжения в околошовной зоне в поперечном направлении ?</p> <p>55. Арматура из чугуна СЧ15 изготавливается методом холодной сварки. Какая структура получится в сварном шве и околошовной зоне ?</p> <p>56. Почему при обратноступенчатой сварке величина деформации меньше, чем при сварке на проход ?</p> <p>57. Как распределяются термические напряжения в околошовной зоне в продольном направлении ?</p> <p>58. Как бороться с образованием холодных трещин в сварных соединениях из углеродистых и легированных сталей ?</p> <p>59. Каковы главные причины сварочных напряжений ? Основные способы их снижения ?</p> <p>60. Какой формы швы обладают большей стойкостью против образования горячих трещин ?</p> <p>61. Как снимаются сварочные напряжения ?</p>
-----	-----------------------	---	--

			62. Какими методами качественной оценки проверяют сопротивляемость материалов образованию холодных трещин ? 63. Что такое темп деформации ? 64. Что нужно сделать для предотвращения образования холодных трещин при сварке мартенситных хромистых сталей ? 65. В чем особенность сварки цветных металлов ?
--	--	--	--

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Кристаллическое строение сварных швов	ПК-5-У1;ПК-5-31;ПК-5-У2;ПК-5-В1;ПК-5-В2	Изучение кристаллического строения сварных швов
P2	Основные дефекты сварного соединения, методы контроля качества сварных швов и соединений	ПК-5-32;ПК-5-31;ПК-5-У1;ПК-5-У2;ПК-5-В1;ПК-5-В2	Изучение основных дефектов сварного соединения и методов контроля качества сварных швов и соединений

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзаменационный билет из 5 вопросов: 4 теоретических вопроса и 1 задача. Задачи в билетах являются типовыми и подобные задачи обучающийся решает по ходу выполнения текущих работ по дисциплине.

Билеты хранятся на кафедре.

Пример экзаменационного билета

НИТУ МИСИС

КАФЕДРА МЕТАЛЛОВЕДЕНИЯ И ФИЗИКИ ПРОЧНОСТИ

курс «Металловедение сварки»

для групп БМТМ-23-6 (институт ИНМиН) (8 семестр)

Билет №1

1. Что такое сварное соединение? Из каких зон состоит сварное соединение?
2. Для изготовления деталей из каких сплавов в основном применяют электронно-лучевую сварку?
3. У какой стали: 12ХНЗА, сталь 25, 30ХГСА, сталь 65 способность образовывать качественное сварное соединение будет выше? Ответ обосновать.
4. Каким методам сварки следует отдать предпочтение при сварке инструментальных сталей? Ответ обосновать.
5. Описать термообработку при сварке мартенситных хромистых сталей.

Заведующий кафедрой С.А. Никулин

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в виде экзамена. Обязательным условием допуска к промежуточной аттестации является выполнение двух контрольных работ на оценку не менее, чем «удовлетворительно» и выполнение двух практических работ. Оценка формируется как среднеарифметическое из оценок за текущие контрольные работы.

По дисциплине предполагается следующая шкала оценок:

- а) «отлично» – студент показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу;
- б) «хорошо» – студент показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал;
- в) «удовлетворительно» – студент показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, правильно действует по применению знаний на практике;
- г) «неудовлетворительно» – студент допускает грубые ошибки при ответе на вопросы, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы.

Преподаватель может выставить досрочно оценку за курс студенту, успешно и своевременно освоившему всю программу курса:

- оценка "отлично" при условии среднего балла по контрольным работам не менее 5,0 и выполнения практических работ;
- оценка "хорошо" при условии среднего балла по контрольным работам не менее 4 (при отсутствии "3") и выполнения практических работ.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Белов В. А., Турилина Вероника Юрьевна, Рогачев Станислав Олегович	Металловедение сварки конструкционных сталей (N 3386): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Лившиц Л. С., Хакимов А. Н.	Металловедение сварки и термическая обработка сварных соединений	Библиотека МИСиС	М.: Машиностроение, 1989
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э1	Журнал МиТОМ		http://mitom.folium.ru	
Э2	Портал Metallurg		http://metallurgu.ru	
Э3	Портал В мире металлургии		http://www.steeltimes.ru	
Э4	Общепросветительский портал, ориентированный на студентов технических вузов, обучающихся по специальностям металлодобыча и металлообработка		http://www.metalspace.ru	
Э5	The World Steel Association		http://www.worldsteel.org	
Э6	Материаловедение		http://www.materialscience.ru	
Э7	Интерактивная система Менделеева		http://www.ptable.com	
Э8	Портал Сварка, резка, металлообработка		https://www.autowelding.ru/	
Э9	Портал Сварка и сварщик		https://weldering.com/	
6.3 Перечень программного обеспечения				
П.1	Win Pro 10 32-bit/64-bit			
П.2	Microsoft Office			
П.3	LMS Canvas			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
И.1	1	http://mitom.folium.ru ;		
И.2	2	http://metallurgu.ru ;		
И.3	3	http://www.steeltimes.ru ;		
И.4	4	https://www.autowelding.ru ;		
И.5	5	https://weldering.com		
И.6	6	http://www.metalspace.ru ;		
И.7	7	http://www.worldsteel.org ;		
И.8	8	http://www.materialscience.ru ;		
И.9	9	Интерактивная система Менделеева http://www.ptable.com		
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ				
Ауд.	Назначение	Оснащение		
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus		
A-211	Лаборатория	"дистанц. радиоуправл. д/экр., моноблок - 1 шт, документ-камера, проектор мультимедийный, система видеоконференции, экран настенный, коллекция образцов, микроскопы 11 ед., твердомер"		
A-213	Учебная аудитория	проектор мультимедийный, моноблок -1 шт, печь камерная, печь муфельная 5 ед.		

Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
----------------------	--	--

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Обучение по дисциплине "Металловедение сварки" организуется в соответствии с настоящей программой. Лекции и практические занятия проводятся с использованием компьютерной презентационной программы MS PowerPoint.

Практические занятия проводятся, в том числе, с разбором практических вопросов и проблем реального производства. Текущий контроль, контрольные работы проводятся с целью выявить полученные в результате изучения дисциплины знания, навыки и умения студентов. Для подготовки к контрольным мероприятиям необходимо использовать базовую информацию, полученную во время лекций и практических занятий, а также информацию, полученную при изучении соответствующих разделов основной и дополнительной литературы.

Для самостоятельной работы и текущего контроля в системе «смешанного обучения» студенты также используют специальные базы данных (электронные учебники) в электронной библиотеке НИТУ «МИСиС» и курс в LMS Canvas. Самостоятельная работа студентов организуется и контролируется с помощью электронных версий конспекта лекций и пособий с вопросами для самопроверки, а также индивидуального опроса студентов во время практических занятий и в результате письменных контрольных работ.

Консультации по курсу проводятся с использованием e-mail и лично в назначенные часы консультаций.

Для полноценного изучения дисциплины «Металловедение сварки» студентам необходимо понимать и анализировать связь данной дисциплины с требованиями к подготовке бакалавров профиля Металловедение и термическая обработка металлов.

Студенты должны знать, какое место занимает данная дисциплина в структуре их образования, а также, какое значение имеют знания, полученные в результате изучения этой дисциплины, для успешной работы в выбранном направлении.