

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФСТ
Кустов

С.Л.

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: Б1.В.4 «Основы создания защитных и упрочняющих покрытий»

Код и наименование направления подготовки (специальности): 15.04.01
Машиностроение

Направленность (профиль, специализация): Оборудование и технология сварочного производства

Статус дисциплины: часть, формируемая участниками образовательных отношений

Форма обучения: очная

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	В.С. Киселев
Согласовал	Зав. кафедрой «МБСП»	М.Н. Сейдуров
	руководитель направленности (профиля) программы	М.Н. Сейдуров

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-6	Способен разрабатывать технологические процессы по сварке и родственным технологиям	ПК-6.3	Способен описывать новые технологические процессы

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Основы управления качеством в машиностроении, Современные технологические комплексы
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Современные проблемы машиностроительного производства

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	16	0	76	43

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 3

Лекционные занятия (16ч.)

1. Общая характеристика технологических процессов по сварке и

родственным технологиям нанесения защитных и упрочняющих покрытий {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,4,5,6,7,8,9] Основные характеристики покрытий. Технологические процессы создания покрытий. Научные центры по изучению и отработке технологий. Способы создания защитных покрытий. Общая характеристика материалов для защитных покрытий. Методы контроля качества защитных и упрочняющих покрытий.

Технологические процессы по сварке и родственным технологиям .

2. Технологические процессы газопламенного и плазменного напыления защитных и упрочняющих покрытий {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,4,5,6] Особенности технологического процесса газопламенного напыления. Особенности структуры напыляемого слоя. Дуговая металлизация. Плазменные процессы. Материалы для напыления и наплавки

3. Структура и свойства газотермических и плазменных покрытий {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,4,5,6,8,9] Структура и свойства газотермических и плазменных покрытий. Области практического использования. Общие закономерности формирования структуры. Напыление оксида алюминия. Покрытия на основе меди. Покрытия системы Ni-Cr-B-Si

4. Технологические процессы газодетонационного напыления защитных и упрочняющих покрытий {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,3,4] Особенности технологического процесса газодетонационного напыления защитных и упрочняющих покрытий. Основные технологические параметры. Структура покрытий. Достоинства и недостатки способа. Области применения

5. Индукционные способы создания упрочняющих и защитных покрытий. ТВЧ-наплавка {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,5,6] Сущность процессов закалки и наплавки. Основные виды ТВЧ-наплавки. Стадии процесса наплавки. Структура наплавленного слоя. Особенности ТВЧ-наплавки.

6. Технологические процессы вакуумного напыления защитных и упрочняющих покрытий и электродугового испарения в вакууме {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,5,6,8,9] Вакуумное напыление защитных и упрочняющих покрытий. Катодное распыление. Ионное плакирование. Установка «Булат». Преимущества технологического процесса вакуумно-дугового нанесения защитных и упрочняющих покрытий

7. Технологические процессы лазерного и электроннолучевого упрочнения металлов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,5,8,9] Технологические процессы лазерного упрочнения материала. Оборудование. Лазерная обработка с легированием и без легирования. Лазерное упрочнение поверхностей и оплавление покрытий. Лазерная наплавка покрытий. Электроннолучевые процессы упрочнения и вакуумного осаждения защитных и упрочняющих покрытий

8. Новый технологический процесс сверхзвуковой газопорошковой наплавки (СПП-наплавки) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,3,4,8,9] Научные основы применения новых технологических процессов

на примере сверхзвуковой газопорошковой наплавки. Математическое описание параметров сверхзвуковых газопорошковых струй, применяемых в процессах наплавки. Основные конструктивные особенности установки для СГП-наплавки защитных и упрочняющих покрытий на основе самофлюсующихся порошковых сплавов системы Ni-Cr-B-Si. Структура и свойства покрытий, полученных способом СГП-наплавки.

Лабораторные работы (16ч.)

1. Методы определения механических свойств. Свойства никеля как основного компонента износостойких коррозионностойких защитных и упрочняющих покрытий {работа в малых группах} (2ч.)[2,4,5,6] Основные методы определения твердости, прочности и ударной вязкости металлов и сплавов. Схемы и методики испытаний образцов с защитными и упрочняющими покрытиями. Основные свойства никеля, как основного компонента износо-, коррозионностойких покрытий. Способы определения твердости и ударной вязкости металлов и защитных покрытий.

2. Конструкционные материалы. Методы получения материалов с требуемыми свойствами {работа в малых группах} (2ч.)[2,5,6] Современные представления о конструкционных материалах. Методы, применяемые для получения материалов с требуемыми свойствами

3. Методы определения прочности соединения покрытия с основным металлом {работа в малых группах} (2ч.)[2,5,6] Основные схемы метода определения прочности соединения покрытий с защищаемыми поверхностями. Особенности приспособлений для реализации штифтового метода, его достоинства и недостатки.

Количественная оценка прочности соединения методом вытягивания штифта. Метод сдвига (среза), метод склеивания, метод вдавливания индентора, метод динамических нагрузений

4. Контроль качества и методы определения физических характеристик защитных и упрочняющих покрытий {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,5,6] Методы неразрушающего контроля защитных и упрочняющих покрытий. Применение ультразвуковых методов контроля. Методы контроля и измерения пористости, проницаемости и толщины защитных и упрочняющих покрытий.

5. Практическое использование технологий нанесения защитных покрытий {работа в малых группах} (2ч.)[2,3,5,6,8,9] Области практического использования технологий защитных покрытий в тяжелом, энергетическом, транспортном, и сельскохозяйственном машиностроении; черной и цветной металлургии; электро- и теплоэнергетике, строительстве, судостроении, станкостроении, автомобильной деревообрабатывающей, химической и нефтеперерабатывающей промышленности

6. Изучение установок для газопламенной обработки металлов, газотермического напыления и газопорошковой наплавки защитных и упрочняющих покрытий {работа в малых группах} (2ч.)[2,4,5,6] Изучение

принципа работы, технологических характеристик и основных элементов установок для газопламенной обработки металлов, газотермического напыления и газопорошковой наплавки защитных и упрочняющих покрытий

7. Изучение установки для сверхзвуковой газопорошковой наплавки (СГП-наплавки) защитных и упрочняющих покрытий {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3,8,9] Изучение принципа работы, технологических характеристик и основных элементов установки для сверхзвуковой газопорошковой наплавки защитных и упрочняющих покрытий. Изучение особенностей СГП-наплавки защитных покрытий сплавов системы Ni-Cr-B-Si. Контроль качества защитных и упрочняющих покрытий

Самостоятельная работа (76ч.)

1. Подготовка к лекциям {творческое задание} (16ч.)[1,3,4,5,6,7,8,9]
 2. Подготовка к лабораторным работам {тренинг} (32ч.)[1,2,3,4,5,6,8,9]
 3. Подготовка к зачету {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (28ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9]
5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Радченко, М. В. Сварочное производство. Введение в специальность : учебное пособие / М. В. Радченко, В. Г. Радченко, Т. Б. Радченко. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 240 с. – ISBN 978-5-8114-5143-2. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/143250>

2. Радченко, М. В. Защитные и упрочняющие покрытия : методическое пособие к практическим занятиям по курсу «Теоретические основы создания защитных и упрочняющих покрытий» направления 150700.68, профиль «Оборудование и технология сварочного производства» / М. В. Радченко, Ю. О. Шевцов ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова, Каф. "Малый бизнес в свароч. пр-ве им. лауреата Ленин. премии В. Г. Радченко". - Барнаул : АлтГТУ, 2014. - 40 с. : ил. - Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/mbsp/Radt-zup.pdf>

3. Киселев В.С., Щёткин А.И., Ледников Е.А. Диагностика и контроль качества сварных соединений. Ультразвуковой контроль: учебное пособие. АлтГТУ им. И.И. Ползунова. – Барнаул: АлтГТУ, 2018. – 111 с. - URL: http://elib.altstu.ru/eum/download/mbsp/Kiselev_SvarSoed_up.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

4. Павлов А.Ю. Основы газотермического напыления защитных покрытий : учебное пособие / Павлов А.Ю., Овчинников В.В., Шляпин А.Д.. – Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. – 300 с. – ISBN 978-5-9729-0500-3. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/98432.html>

5. Защитные покрытия : учебное пособие / М. Л. Лобанов, Н. И. Кардолина, Н. Г. Россина, А. С. Юровских ; под редакцией Ю. Г. Эйсмонт. – Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 200 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/69595.html>

6.2. Дополнительная литература

6. Защитные покрытия : учебное пособие для СПО / М.Л. Лобанов [и др.]. - Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. - 197 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/87802.html>

7. Бардин И.В. Защитные лакокрасочные покрытия : курс лекций / Бардин И.В., Ракоч А.Г., Гладкова А.А.. – Москва : Издательский Дом МИСиС, 2014. – 68 с. – ISBN 978-5-87623-839-9. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/97837.html>

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

8. <https://infourok.ru/innovacionnie-tehnologii-svarochnih-processov-pri-ispolzovanii-mnogofunktionalnogo-plazmennogo-apparata-multiplaz-3189071.html>

9. <https://multiurok.ru/files/innovatsii-v-svarochnom-proizvodstvie.html>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	AutoCAD
2	LibreOffice
3	Microsoft Office
4	SOLIDWORKS 2015
5	Windows
6	Антивирус Kaspersky
7	Компас-3d

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Национальная электронная библиотека (НЭБ) – свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».