

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1151762	Передовые технологии сварки и напыления

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Разработка материалов для сварки, наплавки и напыления	<b>Код ОП</b> 1. 15.04.01/33.02
<b>Направление подготовки</b> 1. Машиностроение	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 15.04.01

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Коробов Юрий Станиславович	доктор технических наук, без ученого звания	Профессор	технологии сварочного производства
2	Матушкина Ирина Юрьевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	технологии сварочного производства
3	Фивейский Андрей Михайлович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	технологии сварочного производства

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Передовые технологии сварки и напыления

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль состоит из следующих дисциплин: «Нанесение защитных покрытий» и «Повышение производительности дуговой сварки». Обучение направлено на формирование способности анализировать основные проблемы нанесения защитных покрытий, использовать в производственной деятельности современные высокопроизводительные сварочные технологии.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Повышение производительности дуговой сварки	3
2	Нанесение защитных покрытий	3
ИТОГО по модулю:		6

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Нанесение защитных покрытий	ПК-8 - Способность обеспечивать технологичность изделий, процессов их производства с применением современных высокопроизводительных сварочных технологий, проводить контроль и	З-1 - Объяснять правила выбора оптимальных технологических решений на основе анализа современных высокопроизводительных сварочных технологий У-1 - Выбирать на основе материала и конфигурации сварной конструкции технологические приемы для ее производства

	экспертизу конструкторско-технологической документации	П-1 - Выполнять оценку технологичности принятых решений при проектировании технологического процесса контактной сварки в соответствии с выбранным заданием
Повышение производительности дуговой сварки	ОПК-5 - Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности	<p>З-1 - Изложить основные нормы и правила, регламентирующие работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-2 - Объяснить принципы и типовой порядок планирования, организации и контроля выполнения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-3 - Перечислить основные разделы документов (технического задания, технических условий и т.п.), в соответствии с которыми выполняются работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-4 - Показать возможности использования цифровых технологий (создание цифровых двойников) для оптимизации работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-1 - Обосновать детальный план проведения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-2 - Анализировать задания, распределять и объяснять их работникам коллектива при выполнении работ по созданию, установке и модернизации оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-3 - Оценивать исполнение работ по созданию, установке и модернизации</p>

		<p>технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем на соответствие регламентам</p> <p>У-4 - Использовать при необходимости техники цифрового моделирования при выполнении работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>П-1 - Самостоятельно составить план работ в целом по этапам создания, установки и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем либо отдельных этапов этой работы</p> <p>П-2 - Провести контроль выполнения заданий с учетом соответствия регламентам, срокам исполнения и материальным затратам</p> <p>Д-1 - Демонстрировать требовательность и принципиальность в процессе контроля выполнения заданий</p>
	<p>ПК-4 - Готовность выбирать технологии и оборудование для новых (передовых) производственных процессов машиностроения, определять рациональные способы и режимы сварки, технику сварки и оборудование, до- и послесварочные операции для получения соединений требуемого качества</p>	<p>З-1 - Изложить основную сущность и области рационального применения высокопроизводительных способов дуговой сварки, а также варианты существующих подходов для повышения производительности технологии сварки и наплавки;</p> <p>У-1 - Обосновывать выбор высокопроизводительных способов с целью повышения эффективности технологии сварки изделия;</p> <p>П-1 - Выбирать способы высокопроизводительной дуговой сварки и наплавки, а также оборудования для реализации этих технологий с учетом обеспечения необходимых служебных свойств, снижения металлоемкости, повышения технологичности и экономичности;</p>

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Повышение производительности дуговой**  
**сварки**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Фивейский Андрей Михайлович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	технологии сварочного производства

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Фивейский Андрей Михайлович, Доцент, технологии сварочного производства

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение	Содержание, задачи и структура курса, его роль в формировании специалиста сварочного производства. Основные тенденции развития процессов повышения производительности сварки, их применение.
2	Производительность дуговой сварки и наплавки плавящимся электродом	Зависимость производительности дуговой сварки плавящимся электродом от энергетических характеристик процесса, особенностей плавления основного и электродного металла, типа соединения и предъявляемых к нему требований.
3	Сварка в защитных газах на повышенной плотности тока	Виды переноса металла и режимов сварки в защитных газах. Классификация типа дуги в зависимости от параметров сварки в защитном газе. Параметры режимов сварки вращающейся дугой. Увеличение производительности расплавления и коэффициента расплавления и коэффициента наплавки при повышенной плотности тока. Влияние параметров режима сварки на глубину проплавления и форму шва. Механические свойства наплавленного металла при сварке в активном газе и в защитных смесях. Импульсные («скоростные») процессы механизированной сварки в защитных газах с управляемым каплепереносом: сущность наиболее распространенных процессов, их преимущества и области рационального применения.
4	Сварка с дополнительным нагревом электрода	Зависимость производительности расплавления электродной проволоки от длины вылета и силы тока. Зависимость размеров шва от длины вылета электродной проволоки при постоянной

		<p>скорости подачи проволоки и при постоянной силе тока. Схема дуговой сварки с дополнительным нагревом электродной проволоки от отдельного источника. Устойчивость процесса сварки с дополнительным нагревом электродной проволоки. Влияние температуры нагрева электродной проволоки на долю электродного металла в шве. Схема с использованием импульсного источника нагрева.</p>
5	Сварка с дополнительным присадочным металлом	<p>Классификация присадочного металла. Сварка с введением дополнительной присадки в головную и хвостовую части сварочной ванны. Сварка с введением в ванну горячей присадки. Схемы процесса сварки с подачей измельченной присадки. Использование шаблона для дозирования слоя засыпаемой присадки. Зависимость глубины проплавления свариваемого металла от величины зазора, заполненного дополнительной присадкой. Параметры режима сварки под флюсом с применением гранулированной присадки стыковых соединений без разделки кромок и с разделкой кромок. Зависимость доли участия основного металла в формировании шва от силы тока и относительного количества гранулированной присадки. Применение при сварке подушек из гранулированного присадочного металла.</p>
6	Однодуговая сварка с повышенной скоростью	<p>Изменение глубины и ширины проплавления в зависимости от скорости сварки в углекислом газе на разных режимах. Влияние параметров режима сварки в углекислом газе на образование зоны несплавлений. Зависимости коэффициентов расплавления, наплавки и потерь на угар и разбрызгивание от скорости сварки. Влияние угла наклона электрода на величину разбрызгивания. Влияние скорости сварки в углекислом газе на величину разбрызгивания металла, на содержание азота в металле шва, на стойкость против образования пор.</p>
7	Сварка трехфазной дугой	<p>Схемы механизированной сварки трехфазной дугой. Геометрические и электрические параметры процесса сварки трехфазной дугой. Зависимость размеров и формы шва при сварке трехфазной дугой от силы тока, скорости подачи электродной проволоки, скорости сварки, а также напряжения холостого хода.</p>
8	Двухдуговая сварка	<p>Основные достоинства двухдуговой сварки. Схемы двухдуговой сварки, получившие широкое промышленное применение. Особенности типа питания, режимов различных дуг, межэлектродного расстояния при двухдуговой сварке под флюсом и в углекислом газе. Рекомендуемые режимы двухдуговой сварки, форма швов и производительность расплавления. Двухдуговая сварка в защитных газах с импульсным питанием дуг. Преимущества импульсной двухдуговой сварки в защитных газах.</p>
9	Многодуговая сварка	<p>Влияние количества дуг на глубину проплавления. Геометрические параметры расположения электродов при двухдуговой и трехдуговой сварке. Сравнение зависимостей длины сварочной ванны и суммарной мощности дуг от скорости одно-, двух- и трехдуговой сварки. Зависимости стойкости против образования пор и времени пребывания</p>



		металла сварочной ванны в жидком состоянии от скорости сварки.
10	Многоголовочная сварка	Сущность и преимущества многоголовочной сварки. Варианты сварки несколькими головками.
11	Сварка в узкую разделку	Особенности применения, величины технологического зазора и определения режимов при сварке в узкую разделку плавящимся электродом с использованием газовой и флюсовой защиты. Применение двухдуговой сварки в узкую разделку.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
			-	-

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Повышение производительности дуговой сварки

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Лупачев, А. В.; Оборудование и технология механизированной и автоматической сварки : учебное пособие.; РИПО, Минск; 2016; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463636> (Электронное издание)
2. , Сальникова, Н. А.; Технология механизированной дуговой и электрошлаковой сварки; Высшая школа, Москва; 1977; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447969> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. , Алешин, Н. П., Чернышев, Г. Г., Акулов, А. И., Братчук, С. Д., Гаврилюк, В. С.; Сварка. Резка. Контроль. : справочник : в 2 т. Т. 2. ; Машиностроение, Москва; 2004 (2 экз.)
2. Шалимов, М. П.; Сварка вчера, сегодня, завтра. : учебное пособие для студентов направлений 1507000 - Машиностроение, 12.03.05 - Лазерная техника и лазерные технологии и специальности 15.05.01 - Проектирование технологических машин и комплексов.; УрФУ, Екатеринбург; 2015 (11 экз.)
3. , Патон, Б. Е.; Технология электрической сварки плавлением : учеб. пособие для студентов вузов.; Машгиз, Москва ; Киев; 1962 (13 экз.)
4. , Катаяма, С., Истомина, Н. Л., Демьяников, А. И., Курова, В. С., Морозова, А. Е., Салата, Д. В.; Справочник по лазерной сварке; ТЕХНОСФЕРА, Москва; 2015 (1 экз.)

#### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

#### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://lib.urfu.ru/> - зональная научная библиотека УрФУ

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Повышение производительности дуговой сварки

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная  Периферийное устройство	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная  Периферийное устройство  Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя	Не требуется

		Доска аудиторная	
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	<b>Не требуется</b>

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Нанесение защитных покрытий**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Коробов Юрий Станиславович	доктор технических наук, без ученого звания	Профессор	технологии сварочного производства
2	Матушкина Ирина Юрьевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавате ль	технологии сварочного производства

**Рекомендовано учебно-методическим советом института** Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Коробов Юрий Станиславович, Профессор, технологии сварочного производства
- Матушкина Ирина Юрьевна, Старший преподаватель, технологии сварочного производства

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Общая характеристика процесса ГТН	Исторический обзор изобретения и развития. Описание сущности процесса. Источники энергии для воздействия на распыляемый материал. Классификация основных методов ГТН.
P2	Оборудование для ГТН	Оборудование для газопламенного напыления. Оборудование для сверхзвукового газопламенного напыления. Оборудование для детонационного напыления. Оборудование для плазменного напыления. Оборудование для дуговой металлизации. Оборудование для холодного газодинамического напыления. Роботы для ГТН. Камеры и механическое оборудование для ГТН. Сравнение ГТН методов.
P3	Материалы для ГТН	Классификация материалов по внешним нагрузкам. Классификация материалов по химическому составу, морфологии и строению. Порошки для напыления. Проволоки для напыления.
P4	Формирование покрытий и их структура	Формирование покрытий. Остаточные напряжения в покрытиях. Структура покрытий. Характерные дефекты покрытий.
P5	Свойства покрытий	Адгезионное взаимодействие. Когезионное взаимодействие. Методы определения пористости и газопроницаемости.

		Методы определения прочности сцепления на срез. Методы определения прочности сцепления на отрыв.
<b>Р6</b>	Технология ГТН	Технологические этапы ГТН. Струйно-абразивная подготовка поверхности, сущность процесса, материалы, оборудование. Подготовка поверхности механической обработкой. Использование масок для защиты поверхностей, не подлежащих напылению. Механическая обработка напыленных покрытий. Пропитка покрытий. Контроль качества ГТН покрытий. Причины и виды вредных воздействий при ГТН. Вентиляция при ГТН. Средства индивидуальной защиты.
<b>Р7</b>	Применение газотермических покрытий	Виды износа и покрытия для его уменьшения. Виды коррозии и покрытия для ее снижения. Электропроводные и формообразующие покрытия. Покрытия в авиакосмической промышленности. Покрытия в энергетике. Покрытия в металлургии. Покрытия в строительстве. Покрытия в автомобилестроении. Покрытия в медицине.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
			-	-

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Нанесение защитных покрытий

#### Электронные ресурсы (издания)

1. , Фомин, В. М.; Холодное газодинамическое напыление. Теория и практика : монография.; Физматлит, Москва; 2009; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76652> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Бороненков , В. Н.; Основы дуговой металлизации. Физико-химические закономерности : [монография].; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2012 (12 экз.)

2. , Алхимов, А. П., Клинков, С. В., Косарев, В. Ф., Фомин, В. М.; Холодное газодинамическое напыление. Теория и практика : [монография].; ФИЗМАТЛИТ, Москва; 2010 (6 экз.)

3. ; Оценка параметров покрытий : учебное пособие : в 2 ч.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2016 (5 экз.)

4. Бобров, Г. В., Ильин, А. А.; Нанесение неорганических покрытий (теория, технология, оборудование : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. бакалавров и магистров "Материаловедение и технология новых материалов" и по специальности "Материаловедение и технология новых материалов" направления подгот. дипломир. специалистов "Материаловедение,

технология материалов и покрытий".; Интернет Инжиниринг, Москва; 2004 (21 экз.)

5. , Трефимов, В. И.; Газотермические покрытия из порошковых материалов : справочник.; Наукова думка, Киев; 1987 (8 экз.)

6. Хасуй, А., Попов, В. Н., Степин, В. С., Шестеркин, Н. Г.; Наплавка и напыление; Машиностроение, Москва; 1985 (3 экз.)

7. Хасуй, А., Масленников, С. Л.; Техника напыления; Машиностроение, Москва; 1975 (3 экз.)

8. , Митин, Б. С.; Порошковая металлургия и напыленные покрытия : Учеб. для вузов.; Металлургия, Москва; 1987 (6 экз.)

9. Кудинов, В. В.; Нанесение плазмой тугоплавких покрытий; Машиностроение, Москва; 1981 (3 экз.)

10. Барвинок, В. А.; Управление напряженным состоянием и свойства плазменных покрытий; Машиностроение, Москва; 1990 (7 экз.)

11. Пузряков, А. Ф.; Теоретические основы технологии плазменного напыления : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Машины и технология высокоэффективных процессов обраб. материалов" направления подгот. дипломир. специалистов "Машиностроит. технологии и оборудование".; Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва; 2003 (8 экз.)

## **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Зональная научная библиотека УрФУ[Электронный ресурс]: Режим доступа <http://lib.urfu.ru>

2. Thermal Spray Coating Services [Электронный ресурс]: Режим доступа <https://www.oerlikon.com/metco/en/products-services/coating-services/coating-services-thermal-spray/>

3. GTS TECHNICAL INFORMATION [Электронный ресурс]: Режим доступа [http://www.gts-ev.com/html\\_e/index.html](http://www.gts-ev.com/html_e/index.html)

4. ГОСТ 28076 - 89. Газотермическое напыление. Термины и определения <http://docs.cntd.ru/document/gost-28076-89>

5. ГОСТ 28302 - 89. Покрытия газотермические защитные из алюминия и цинка. Общие требования к типовому технологическому процессу <http://docs.cntd.ru/document/1200014770>

6. ГОСТ 28884 - 90. Покрытия газотермические упрочняющие и восстанавливающие. Общие требования <http://docs.cntd.ru/document/1200016396>

7. ГОСТ 9.304-87. Покрытия газотермические. Общие требования и методы контроля. <http://docs.cntd.ru/document/1200014731>

8. ГОСТ 12.2.008 - 75. ССБТ Оборудование и аппаратура для газопламенной обработки металлов и термического напыления покрытий. Требования безопасности. <http://docs.cntd.ru/document/1200008311>

9. ГОСТ 12.3.008 - 75. Производство покрытий металлических и неметаллических неорганических. Требования безопасности. <http://docs.cntd.ru/document/1200007333>
10. ГОСТ 12.3.016 - 87. Строительство. Работы антикоррозионные. Требования безопасности. <http://docs.cntd.ru/document/9052229>
11. ГОСТ 12.4.081 - 80. Метод определения объемного расхода воздуха, подаваемого в шланговые СИЗ <http://docs.cntd.ru/document/1200012645>
12. ГОСТ 14760-69. Клеи. Методы определения прочности при отрыве. <http://docs.cntd.ru/document/1200020782>
13. ГОСТ 18318 – 73. Метод ситового анализа для определения фракционного состава порошков. <http://docs.cntd.ru/document/gost-18318-94>
14. ГОСТ 18898-73. Метод гидростатического взвешивания. <http://docs.cntd.ru/document/1200010650>
15. ГОСТ 20448-90. Пропан технический. <http://docs.cntd.ru/document/1200004726>
16. ГОСТ 27750 - 88. Контроль неразрушающий. Покрытия восстановительные. Методы контроля толщины покрытий <http://docs.cntd.ru/document/1200013312>

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Нанесение защитных покрытий

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная  Периферийное устройство	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная	Не требуется



		Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная	<b>Не требуется</b>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная	<b>Не требуется</b>