

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



«Утверждаю»

Проректор по УМР

О.М. Вальц

13 сентября 2018 г.

Рабочая программа дисциплины
«СВАРКА ПЛАСТМАСС»

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 «Сварка пластмасс» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.01 Машиностроение.

Основным документом для разработки рабочей программы является рабочий учебный план направления 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.

Разработчики:

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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ	6
4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	10
5.1. Темы контрольных работ	10
5.2. Темы курсовых работ (проектов)	11
5.3. Перечень методических рекомендаций	11
5.4. Перечень вопросов для подготовки к зачету	11
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	12
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	12
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	13
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	13
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	14
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	14
12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ	15
Приложение	16

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

1.1. Цель изучения дисциплины - дать студентам знания об основных способах сварки пластмасс, их возможностях и технологическом оборудовании

1.2. Задачи изучения дисциплины:

- изучение физической сущности процесса сварного соединения пластмасс различными способами сварки;

- изучение областей применения, технологических возможностей каждого способ сварки, их достоинств и недостатков;

- изучение принципиальных схем работы технологического оборудования, принципиальных схем инструментов, приспособлений и оснастки;

- изучение физической сущности процесса получения клеевых соединений, классификации клеев, основных операций склеивания материалов, мер по охране труда при производстве сварных соединений.

1.3. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Профессиональные (ПК)

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
ПК-10	умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению
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

ПК-26	умением составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования
--------------	--

1.4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- способы сварки пластмасс;
- их технологические возможности, области применения;
- принципиальные схемы работы технологического оборудования;
- схемы работы инструмента, приспособлений,

Уметь:

- выдвигать и обосновывать предложения по изготовлению сварных и клеевых изделий из конкретных материалов;
- пользоваться современными методами контроля качества выпускаемой продукции;
- рассчитывать экономическую эффективность внедряемых технологических процессов сварки пластмасс,

Владеть:

- современными методами контроля технологических процессов изготовления клеевых соединений;
- методами контроля качества выпускаемой продукции.

Иметь представление:

о мерах по охране труда при производстве сварных соединений.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Сварка пластмасс» относится к вариативной части дисциплин по выбору блока 1 (Б1).

Дисциплина основывается на знаниях, полученных при изучении дисциплин «Физика», «Химия», «Материаловедение», «Теория сварочных процессов», «Технология и оборудование сварки плавлением» и взаимосвязана с дисциплинами «Сварочные материалы», «Газопламенная обработка материалов», «Специальные методы сварки».

Освоение дисциплины «Сварка пластмасс» и полученные при этом компетенции необходимы, помимо непосредственного использования в последующей профессиональной деятельности, и для изучения следующих дисциплин: «Производство сварных конструкций», «Проектирование сварочного производства».

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	Лабораторное занятие	Самостоятельная работа	Контрольная работа	Курсовая работа (проект)	Зачёт (экзамен)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Модуль 1. Сущность процесса сварки пластмасс	18/0,5	1	1		16			
2	Тема 1.1. Основы процесса сварки пластмасс	6/0,17	1			5			
3	Тема 1.2. Способы сварки пластмасс	12/0,33		1		11			
4	Модуль 2. Технологии и оборудование тепловой сварки пластмасс	72/2	2	4		66			
5	Тема 2.1. Сварка нагретым инструментом	16/0,44	1			15			
6	Тема 2.2. Сварка нагретым газом	16/0,44	1			15			
7	Тема 2.3. Сварка расплавом	8/0,22		1		7			
8	Тема 2.4. Сварка трением	8/0,22		1		7			
9	Тема 2.5. Ультразвуковая сварка	8/0,22		1		7			
10	Тема 2.6. Сварка токами высокой частоты	8/0,22		0,5		7,5			
11	Тема 2.7. Сварка излучением. Лазерная сварка. Ядерная сварка	8/0,22		0,5		7,5			
7	Модуль 3. Технологии нетепловой сварки пластмасс	18/0,5	1	1		16			
8	Тема 3.1. Сварка пластмасс с помощью растворителей	8/0,22	1			7			
9	Тема 3.2. Химическая сварка	10/0,28		1		9			
Всего:		108/3	4	6		98	1		зач

4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Модуль 1. Сущность процесса сварки пластмасс. (18 часов)

Тема 1.1. Основы процесса сварки пластмасс (6 часов)

Общие представления о синтетических смолах и полимерах. Пластические массы, компоненты пластмасс. Роль пластмасс в развитии народного хозяйства России.

Сварка пластмасс и склеивание материалов, прогрессивные методы получения неразъемных соединений. Работы советских ученых в области сварки пластмасс и склеивания материалов.

Тема 1.2. Способы сварки пластмасс (12 часов)

Поведение термопластов при нагреве. Стеклообразное, высокоэластическое и вязкотекучее состояние. Природа связей в сварном шве. Интервал термопластичности - основной показатель свариваемости пластмасс. Роль давления при термической сварке пластмасс.

Классификация термопластических пластмасс. Характеристика наиболее распространенных свариваемых пластмасс. Классификация способов сварки пластмасс.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Основы процесса сварки пластмасс	1 час
Практическое занятие:	Способы сварки пластмасс	1 час

Модуль 2. Технологии и оборудование тепловой сварки пластмасс (72 часа)

Тема 2.1. Сварка нагретым инструментом (16 часов)

Сущность способа. Способы нагрева свариваемых деталей. Способ прямого нагрева. Этапы процесса.

Оборудование для сварки нагретым инструментом. Нагревательные элементы. Сварка проплавлением. Назначение разделительных прокладок. Стадии процесса для получения качественного изделия. Т

Сварка встык. Сварка внахлестку. Термоимпульсная сварка. Сварка оплавлением. Сварка тонкостенных изделий и пленок внахлестку с помощью паяльника или клина.

Тема 2.2. Сварка нагретым газом (16 часов)

Сущность процесса. Достоинства и недостатки. Характеристика вспомогательных материалов (присадочные прутки, газотеплоносители, горючие газы).

Схема сварки пластмасс нагретым газом с применением присадочного материала. Основные технологические параметры сварки нагретым газом с использованием присадочного материала. Схема сварки нагретым газом листов

термопласта без присадочного материала.

Типы сварных соединений. Свариваемые толщины. Подготовка кромок к сварке. Технологические приемы выполнения различных типов швов. Прочность сварных соединений. Влияние температуры, рода газа, диаметра прутка на прочность.

Оборудование для сварки нагретыми газами. Состав оборудования. Конструкция горелок. Способы и оборудование для подачи газа-теплоносителя. Механизированные способы сварки пластмасс нагретыми газами.

Тема 2.3. Сварка расплавом (8 часов)

Сущность способа. Схемы процесса. Основные параметры при сварке экструдированной присадкой. Контактно-экструзионная сварка Достоинства и недостатки способа. Области применения. Оборудование для применения способа.

Тема 2.4. Сварка трением (8 часов)

Сущность процесса. Параметры. Схемы сварки трением. Сварка вращением. Инерционная сварка. Сварка вибротрением. Типы сварных соединений. Достоинства и недостатки данного способа. Рекомендации по выбору режима сварки. Технологические приемы сварки прутков больших сечений. Подготовка деталей к сварке.

Тема 2.5. Ультразвуковая сварка (8 часов)

Сущность процесса. Преимущества и недостатки данного процесса. Параметры процесса. Типы сварных соединений, выполняемых УЗС.

Влияние величины амплитуды колебаний, вводимых в материал, времени их воздействия и величины прикладываемого давления на прочность соединений. Конструкция и расчет волноводов. Принципиальная схема ультразвукового генератора с обратной связью.

Машина для точечной и шовно-шаговой УЗС пластмасс. Примеры применения. Перспективы развития.

Тема 2.6. Сварка токами высокой частоты (8 часов)

Физические основы нагрева диэлектриков в высокочастотном электрическом поле. Запаздывание поляризации диэлектрика от напряженности электрического поля. Угол потерь. Зависимость удельной мощности тепловыделения в массе нагреваемого полимера от основных параметров сварки и свойств материала.

Схема процесса сварки ТВЧ. Преимущества и недостатки данного способа. Требования к свойствам свариваемого материала. Параметры процесса. Диапазон используемых частот. Прочность сварных соединений. Установки для сварки ТВЧ. Состав установки.

Тема 2.7. Сварка излучением. Лазерная сварка. Ядерная сварка (8 часов)

Сварка излучением. Сущность процесса. Механизм преобразования энергии ИК-лучей в тепло внутри материала. Способы сварка полимерных материалов излучением. Схема сварки световым излучением листового термопласта с применением присадочного материала Достоинства и недостатки. Области применения. Источники ИК-излучения.

Лазерная сварка. Сущность процесса. Особенность лазерного излучения. Преимущества и недостатки. Области применения.

Ядерная сварка. Сущность процесса. Сварка пластических масс с помощью нейтронного облучения Атомно-водородная сварка. Преимущества и недостатки. Области применения.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Сварка нагретым инструментом	1 час
Лекция:	Сварка нагретым газом	1 час
Практическое занятие:	Сварка расплавом	1 час
Практическое занятие:	Сварка трением	1 час
Практическое занятие:	Ультразвуковая сварка	1 час
Практическое занятие:	Сварка токами высокой частоты	0,5 часа
Практическое занятие:	Сварка излучением. Лазерная сварка. Ядерная сварка	0,5 часа

Модуль 3. Технологии и оборудование нетепловой сварки пластмасс (18 часов)

Тема 3.1. Сварка пластмасс с помощью растворителей (8 часов)

Области применения сварки с помощью растворителей. Основные операции сварки с помощью растворителей. Использование растворов полимера в инертном растворителе (лаковая композиция) и растворов полимера в мономере (полимеризующаяся композиция).

Тема 3.2. Химическая сварка (10 часов)

Технология химической сварки. Сварка отвержденных реактопластов. Оптимальная напряженность поля при высокочастотной сварке реактопластов. Химическая сварка резин. Химическая сварка термопластов.

Выбор присадочных агентов и условий химической сварки термопластов.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Сварка пластмасс с помощью растворителей	1 час
Практическое занятие:	Химическая сварка	1 час

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

5.1. Темы контрольных работ

Контрольная работа выполняется в виде реферата.

Реферат состоит из двух заданий. Номер первого задания студент выбирает по последней цифре своего шифра, а данные для ответа на второе задание — по предпоследней.

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЯ 1

1. Классификация способов сварки пластмасс. Сущность каждого способа. Назначить способ сварки пленки толщиной 0,2 мм из полипропилена.

2. Назначение процесса склеивания материалов, его достоинства и недостатки. Технологические операции, основной компонент, марка, свойства и область применения наиболее широко применяемых клеев. Назначить клей для склеивания стекла и пластмасс.

3. Сущность способов сварки пластмасс, при которых тепловая энергия, необходимая для нагрева материала, выделяется внутри самого материала. Описание способов ядерной сварки и сварки лучом лазера. Назначить способ сварки фторопластов.

4. Сущность, достоинство, область применения и технология сварки газовыми теплоносителями. Назначить способ сварки труб из полиэтилена диаметром 100 мм и толщиной стенки 5 мм.

5. Сущность, достоинства, области применения и технология ультразвуковой сварки. Особенности оборудования. Назначить способ сварки пленок, имеющих покрытия.

6. Сущность, достоинства, области применения сварки трением и инфракрасным излучением. Назначить способ сварки труб из термопластов диаметром 300 мм.

7. Сущность способов сварки пластмасс, при которых тепловая энергия, необходимая для разогрева материала до свариваемых температур, вводится в зону соединения извне. Краткое описание технологических процессов этих способов. Назначить параметры режима сварки полипропиленовой пленки толщиной 0,3 мм.

8. Сущность способа сварки токами высокой частоты. Достоинства, область применения. Схемы сварки. Состав установок для сварки. Назначить способ сварки пластмассы на основе полярного полимера.

9. Сущность способа сварки экструдированной присадкой, его схемы. Достоинства, область применения, оборудование. Назначить схему сварки замкнутой полости из полиэтиленовой пленки.

Сущность, достоинства, область применения контактно-тепловой сварки. Способы нагрева свариваемых деталей. Технологический процесс сварки пленок и листов. Назначить способ нагрева труб диаметром 800 мм из полипропилена.

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЯ 2

Разработать технологический процесс сварки пленки или листов из полиэтилена. Указать другие возможные способы сварки, раскрыть их

сущность. Толщина пленок выбирается из табл1 по предпоследней цифре шифра студента.

Таблица

Толщина пленок и листов из полиэтилена

Предпоследняя цифра шифра	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Толщина, мм	0,02	0,2	0,5	1,0	3,0	5,0	8	10	15	20

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) рабочим учебным планом не предусмотрены.

5.3. Перечень методических рекомендаций

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

5.4. Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Поведение термопластов при нагреве.
2. Природа связей в сварном шве.
3. Интервал термопластичности.
4. Роль давления при термической сварке пластмасс.
5. Классификация термопластических пластмасс.
6. Характеристика наиболее распространенных сваривающихся пластмасс.
7. Классификация способов сварки пластмасс.
8. Сущность процесса ультразвуковой сварки (УЗС).
9. Преимущества и недостатки процесса УЗС.
10. Параметры процесса УЗС.
11. Типы сварных соединений, выполняемых УЗС.
12. Влияние величины амплитуды колебаний, вводимых в материал, времени их воздействия и величины прикладываемого давления на прочность соединений при УЗС.
13. Конструкция и расчет волноводов при УЗС.
14. Принципиальная схема ультразвукового генератора с обратной связью.
15. Сущность процесса сварки трением (СТ).
16. Схемы сварки трением.
17. Типы сварных соединений при СТ.
18. Достоинства и недостатки способа СТ.
19. Выбор режима СТ.
20. Технологические приемы сварки прутков больших сечений при СТ.
21. Подготовка деталей.
22. Сущность процесса сварки газовыми теплоносителями (СГТ).

23. Достоинства и недостатки способа СГТ.
24. Характеристика вспомогательных материалов (присадочные прутки, газотеплоносители, горючие газы) при СГТ.
25. Типы сварных соединений при СГТ.
26. Свариваемые толщины.
27. Подготовка кромок к сварке.
28. Технологические приемы выполнения различных типов швов.
29. Прочность сварных соединений при СГТ.
30. Влияние температуры, рода газа, диаметра прутка на прочность.
31. Сущность сварки экструдированной присадкой (СЭП).
32. Схемы процесса СЭП.
33. Основные параметры при СЭП.
34. Достоинства и недостатки способа СЭП.
35. Области применения СЭП. Оборудование для применения СЭП.
36. Сварка токами высокой частоты.
37. Сварка с применением инфракрасного излучения.
38. Лазерная и ядерная сварка.
39. Сварка пластмасс с помощью растворителей.
40. Химическая сварка.

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

Основная литература

1. Конюшков Г. В. Специальные методы сварки плавлением в электронике [Электронный учебник] : учебное пособие для бакалавров / Конюшков Г. В., 2014, Дашков и К. - 144 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19250>.

2. Конюшков Г. В. Специальные методы сварки давлением [Электронный учебник] : учебник / Конюшков Г. В., 2009, Ай Пи Эр Медиа
Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/743>.

Дополнительная литература

1. Майтаков А. Л. Технология конструкционных материалов [Электронный учебник] : Лабораторный практикум / Майтаков А. Л., 2009, Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - 160 с.
Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/14396>

2. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учеб.-метод. комплекс / сост.: Е. В. Шадричев, А. В. Сивенков, Т. П. Горшкова, 2008, Изд-во СЗТУ. - 302 с.

4 Технология конструкционных материалов : учеб. для вузов / [А. М. Дальский и др.] ; под общ. ред. А. М. Дальского, 1985, Машиностроение.– 447с.

5. Теория сварочных процессов : учеб. для вузов / [А. В. Коновалов и др.] ; под ред. В. М. Неровного, 2007, Изд-во МГТУ. - 748 с.

6. Зайцев К. И., Мацюк Л. Н. Сварка пластмасс. — М.: Машиностроение, 1987

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 ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

9.1. При изучении тем 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.

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

9.3. После изучения всех модулей приступить к выполнению контрольной работы, руководствуясь методическими рекомендациями по ее выполнению.

9.4. 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.

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

9.6. 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, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

1. Internet – технологии:

WWW (англ. WorldWideWeb – Всемирная Паутина) – технология работы в сети с гипертекстами;

FTP (англ. FileTransferProtocol – протокол передачи файлов) – технология передачи по сети файлов произвольного формата;

IRC (англ. InternetRelayChat – 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 seekyou – я ищу тебя, можно записать тремя указанными буквами) – технология ведения переговоров один на один в синхронном режиме.

2. Дистанционное обучение с использованием ЭИОС на платформе Moodle.

3. Технология мультимедиа в режиме диалога.

4. Технология неконтактного информационного взаимодействия (виртуальные кабинеты, лаборатории).

5. Гипертекстовая технология (электронные учебники, справочники, словари, энциклопедии) и т.д.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ 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 ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 – 5
Тест по модулю 1	0 – 8
Тест по модулю 2	0 – 20
Тест по модулю 3	0 – 7
Контрольная работа	0 – 30
Итого за учебную работу	0 – 70
Промежуточная аттестация	0 – 30
Всего	0 - 100

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

Балльная шкала оценки

Оценка (зачет)	Баллы
Не зачтено	Менее 51
Зачтено	51-100

Оценка по контрольной работе

Оценка	Количество баллов
отлично	27 - 30
хорошо	23 - 26
удовлетворительно	18 - 22
неудовлетворительно	менее 18

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Перечень формируемых компетенций

Профессиональные (ПК)

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование и (или) описание компетенции</i>
ПК-10	умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению
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
ПК-26	умением составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования

2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые модули (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Модуль 1. Сущность процесса сварки пластмасс	ПК-10, ПК-11	Контрольный тест к модулю 1
3	Модуль 2. Технологии и оборудование тепловой сварки пластмасс	ПК-11, ПК-17, ПК-18	Контрольный тест к модулю 2
4	Модуль 3. Технологии и оборудование тепловой сварки пластмасс	ПК-17, ПК-18, ПК-26	Контрольный тест к модулю 3
6	Модули 1- 3	ПК-10, ПК-11, ПК-17, ПК-18, ПК-26	Контрольная работа Итоговый контрольный тест

3. Показатели и критерии оценивания компетенций по этапам формирования

Этапы освоения компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый этап	Знать (ПК-10, ПК-11, ПК-17, ПК-18, ПК-26): способы сварки пластмасс; их технологические возможности, области применения; принципиальные схемы работы технологического оборудования; схемы работы инструмента, приспособлений	Не знает	Знает способы сварки пластмасс; - их технологические возможности, области применения; не знает принципиальные схемы работы технологического оборудования; - схемы работы инструмента, приспособлений,	Знает способы сварки пластмасс; - их технологические возможности, области применения; допускает грубые ошибки в принципиальных схемах работы технологического оборудования; - схемах работы инструмента, приспособлений	Знает способы сварки пластмасс; их технологические возможности, области применения; допускает незначительные ошибки в принципиальных схемах работы технологического оборудования; - схемах работы инструмента, приспособлений	Знает - - - способы сварки пластмасс; - их технологические возможности, области применения; - принципиальные схемы работы технологического оборудования; - схемы работы инструмента, приспособлений
Второй этап	Уметь (ПК-10, ПК-11, ПК-17, ПК-18, ПК-26): - выдвигать и обосновывать предложения по изготовлению сварных и клеевых изделий из конкретных материалов; - пользоваться современными методами контроля качества выпускаемой продукции; - рассчитывать экономическую эффективность внедряемых технологических процессов сварки пластмасс	Не умеет	Ошибается в выборе методов контроля качества выпускаемой продукции; - расчетах экономической эффективности внедряемых технологических процессов сварки пластмасс,	Правильно выбирает методов контроля качества выпускаемой продукции; допускает грубые ошибки в расчетах экономической эффективности внедряемых технологических процессов сварки пластмасс,	Правильно выбирает методов контроля качества выпускаемой продукции; допускает незначительные ошибки в расчетах экономической эффективности внедряемых технологических процессов сварки пластмасс,	Умеет - выдвигать и обосновывать предложения по изготовлению сварных и клеевых изделий из конкретных материалов; - пользоваться современными методами контроля качества выпускаемой продукции; - рассчитывать экономическую эффективность внедряемых технологических процессов сварки пластмасс.
Третий этап	Владеть (ПК-10, ПК-11, ПК-17, ПК-18, ПК-26):	Не владеет	Ошибается в выборе методов	Владеет навыками выбора	Владеет навыками выбора	Уверенно владеет современными

	- современными методами контроля технологических процессов изготовления клеевых соединений; методами контроля качества выпускаемой продукции.		контроля технологических процессов изготовления клеевых соединений	современных методов контроля технологических процессов изготовления клеевых соединений; Не владеет - методами контроля качества выпускаемой продукции.	современных методов контроля технологических процессов изготовления клеевых соединений; Допускает ошибки при выборе - методов контроля качества выпускаемой продукции	методами контроля технологических процессов клеевых соединений; методами контроля качества выпускаемой продукции.
--	---	--	--	--	---	---

4. Шкалы оценивания (балльно-рейтинговая система)

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 – 5
Тест по модулю 1	0 – 8
Тест по модулю 2	0 – 20
Тест по модулю 3	0 – 7
Контрольная работа	0 – 30
Итого за учебную работу	0 – 70
Промежуточная аттестация	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 реферата.

Реферат состоит из двух заданий. Номер первого задания студент выбирает по последней цифре своего шифра, а данные для ответа на второе задание — по предпоследней.

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЯ 1

1. Классификация способов сварки пластмасс. Сущность каждого способа. Назначить способ сварки пленки толщиной 0,2 мм из полипропилена.
2. Назначение процесса склеивания материалов, его достоинства и недостатки. Технологические операции, основной компонент, марка, свойства и область применения

- наиболее широко применяемых клеев. Назначить клей для склеивания стекла и пластмасс.
3. Сущность способов сварки пластмасс, при которых тепловая энергия, необходимая для нагрева материала, выделяется внутри самого материала. Описание способов ядерной сварки и сварки лучом лазера. Назначить способ сварки фторопластов.
 4. Сущность, достоинство, область применения и технология сварки газовыми теплоносителями. Назначить способ сварки труб из полиэтилена диаметром 100 мм и толщиной стенки 5 мм.
 5. Сущность, достоинства, области применения и технология ультразвуковой сварки. Особенности оборудования. Назначить способ сварки пленок, имеющих покрытия.
 6. Сущность, достоинства, области применения сварки трением и инфракрасным излучением. Назначить способ сварки труб из термопластов диаметром 300 мм.
 7. Сущность способов сварки пластмасс, при которых тепловая энергия, необходимая для разогрева материала до свариваемых температур, вводится в зону соединения извне. Краткое описание технологических процессов этих способов. Назначить параметры режима сварки полипропиленовой пленки толщиной 0,3 мм.
 8. Сущность способа сварки токами высокой частоты. Достоинства, область применения. Схемы сварки. Состав установок для сварки. Назначить способ сварки пластмассы на основе полярного полимера.
 9. Сущность способа сварки экструдированной присадкой, его схемы. Достоинства, область применения, оборудование. Назначить схему сварки замкнутой полости из полиэтиленовой пленки.
 10. Сущность, достоинства, область применения контактно-тепловой сварки. Способы нагрева свариваемых деталей. Технологический процесс сварки пленок и листов. Назначить способ нагрева труб диаметром 800 мм из полипропилена.

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЯ 2

Разработать технологический процесс сварки пленки или листов из полиэтилена. Указать другие возможные способы сварки, раскрыть их сущность. Толщина пленок выбирается из табл1 по предпоследней цифре шифра студента.

Таблица 1

Толщина пленок и листов из полиэтилена

Предпоследняя цифра шифра	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Толщина, мм	0,02	0,2	0,5	1,0	3,0	5,0	8	10	15	20

5.2. Типовой тест промежуточной аттестации

1. Термопласты при нагреве ...
 - a. претерпевают необратимые изменения.
 - b. вступают в химические реакции.
 - c. не претерпевают существенного химического изменения.
2. Сварку пластмасс с помощью растворителей применяют...
 - a. для снижения стоимости сварки.
 - b. для упрощения процесса сварки.
 - c. в тех случаях, когда тепловая сварка может нарушить форму и изменить размеры деталей.
 - d. для улучшения внешнего вида деталей
3. Ядерная сварка основана...
 - a. на превращении лучевой энергии лазера в тепловую в месте фокусировки луча.
 - b. на облучении пластмасс направленным локализованным потоком нейтронов.

- c. на способности пластмасс поглощать лучистую (фотонную) энергию и за счет этого нагреваться.
 - d. на диэлектрическом нагреве приведенных в контакт свариваемых материалов
- 5. По своему поведению при нагревании и способности к свариваемости с помощью тепла, пластмассы подразделяются на ...
 - a. Полимеры и ректопласты.
 - b. Термопласты и реактопласты.
 - c. Полиэтилен и пропилен
 - d. Полистирол и термопласты.
- 6. Сварка пластмасс с помощью растворителей обычно используется...
 - a. для соединения пластмассовых деталей из аморфных термопластов.
 - b. для соединения пластмассовых деталей из кристаллических термопластов.
 - c. для соединения пластмассовых деталей из частично кристаллических термопластов,
 - d. для соединения ректопластов.
- 7. Основой термоконтактной сварки является...
 - a. разогрев соединяемых деталей теплом газов.
 - b. контакт свариваемых поверхностей пластмасс с нагретым инструментом.
 - c. поступление присадочного материала из нагревательного устройства в зону сварки.
 - d. нагрев детали в результате выделения теплоты трения.
- 8. Основные классы способов сварки пластмасс:
 - a. тепловая, растворителем, дуговая.
 - b. тепловая, растворителем, давлением.
 - c. тепловая, растворителем, контактная.
 - d. тепловая, растворителем, комбинированием нагрева и действия растворителем.
- 9. Сварка с помощью растворителей применяется редко...
 - a. из-за разрушения формы деталей.
 - b. из-за разрушения структуры деталей.
 - c. из-за высокой стоимости.
 - d. из-за вреда здоровью персонала
- 10. Лазерная сварка основана...
 - a. на превращении лучевой энергии лазера в тепловую в месте фокусировки луча.
 - b. на облучении пластмасс направленным локализованным потоком нейтронов.
 - c. на способности пластмасс поглощать лучистую (фотонную) энергию и за счет этого нагреваться.
 - d. на диэлектрическом нагреве приведенных в контакт свариваемых материалов
- 11. Основой сварки нагретым газом является...
 - a. разогрев соединяемых деталей теплом газов.
 - b. контакт свариваемых поверхностей пластмасс с нагретым инструментом.
 - c. поступление присадочного материала из нагревательного устройства в зону сварки.
 - d. нагрев детали в результате выделения теплоты трения.
- 12. Ректопласты при нагреве ...
 - a. претерпевают необратимые изменения.
 - b. вступают в химические реакции.
 - c. не претерпевают существенного химического изменения.

13. Тепло, необходимое для химической сварки...
- генерируется трансформатором.
 - генерируется высокочастотным полем или ультразвуком.
 - генерируется лазером.
 - генерируется экструдером.
14. Основой сварки расплавом является...
- разогрев соединяемых деталей я теплом газов.
 - контакт свариваемых поверхностей пластмасс с нагретым инструментом.
 - поступление присадочного материала из нагревательного устройства в зону сварки.
 - нагрев детали в результате выделения теплоты трения.
15. В зависимости от формы, в которой используются пластмассы, выделяют изделия:
- полимеры и монолитные.
 - пленочные и твердые.
 - монолитные, пленочные, волокна..
 - монолитные и композитные.
16. Лаковая композиция - это...
- состав, используемый для окраски деталей
 - состав, используемый для улучшения структуры деталей.
 - состав, используемый для сварки растворителем.
17. Основой сварки трением является...
- разогрев соединяемых деталей я теплом газов.
 - контакт свариваемых поверхностей пластмасс с нагретым инструментом.
 - поступление присадочного материала из нагревательного устройства в зону сварки.
 - нагрев детали в результате выделения теплоты трения.
18. Неразъёмное соединение в зоне сварки пластмасс происходит в результате ...
- Расплавления материала в месте контакта.
 - Пластической деформации в месте контакта.
 - Механического сцепления в месте контакта.
19. При сварке пластмасс с косвенным нагревом...
- нагретый инструмент непосредственно контактирует с деталью.
 - используют промежуточный материал, подвергаемый нагреву.
 - в соединяемую часть закладывается проволока, подвергающаяся нагреву при пропускании тока.
20. Время, затрачиваемое на сварку, зависит от...
- свариваемого материала и его толщины.
 - только от материала
 - толщины материала.
 - способа сварки и материала
21. Присадочные агенты в условиях химической сварки выбираются из условия:
- температура при сварке должна быть ниже температуры плавления кристаллической фазы полимера
 - температура при сварке должна быть выше температуры плавления кристаллической фазы полимера.

- с. температура при сварке должна быть равна температуре плавления кристаллической фазы полимера.
22. Сварка с применением инфракрасного излучения основана...
- а. на превращении лучевой энергии лазера в тепловую в месте фокусировки луча.
 - в. на облучении пластмасс направленным локализованным потоком нейтронов.
 - с. на способности пластмасс поглощать лучистую (фотонную) энергию и за счет этого нагреваться.
 - д. на диэлектрическом нагреве приведенных в контакт свариваемых материалов
23. Аппараты для сварки встык используют...
- а. для оплавления деталей, имеющих контактную поверхность
 - в. для разогрева внутренней и наружной поверхности детали..
 - с. для разогрева деталей любой формы.
24. Экструдер используется...
- а. для подачи в зону плавления расплавленного присадочного материала.
 - в. для охлаждения материала после сварки.
 - с. для задания перемещения присадочного материала.
25. При сварке пластмасс нагретым газом наиболее экономичным является...
- а. кислород.
 - в. азот
 - с. воздух..
 - д. азот и аргон,.
26. При сварке пластмасс вращением...
- а. сварка происходит при вращении деталей за счет энергии, запасаемой вращающимся маховиком
 - в. осуществляется в результате прямо- или криволинейных колебаний одной детали относительно другой при их плотном контакте.
 - с. в контакт приводят соосно закрепленные детали, одна из которых неподвижна, а другая вращается.
27. Для пластмасс, сильно подверженных воздействию кислорода, наиболее высокую прочность соединения обеспечивают ...
- а. водород.
 - в. азот
 - с. воздух..
 - д. азот и аргон,.
28. При индукционной сварке...
- а. сварка происходит при вращении деталей за счет энергии, запасаемой вращающимся маховиком
 - в. осуществляется в результате прямо- или криволинейных колебаний одной детали относительно другой при их плотном контакте.
 - с. в контакт приводят соосно закрепленные детали, одна из которых неподвижна, а другая вращается.
29. В качестве присадочного материала при сварке пластмасс используется прутки диаметром...
- а. 10-12 мм.
 - в. 1-2 мм.
 - с. 6-10 мм.
 - д. 2-6 мм

30. Масса струи газа должна быть...
- а меньше массы присадочного материала
 - в. больше массы присадочного материала.
 - с. равна массе присадочного материала.

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.