

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



Рабочая программа дисциплины
«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ
МОДЕЛИРОВАНИЕ СВАРОЧНЫХ
ПРОЦЕССОВ»

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, 2016

Рабочая программа дисциплины «Математическое моделирование сварочных процессов» 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:

С.А. Ермолин, канд. техн. наук, доцент кафедры «Машиностроение»,
Л.В. Боброва, канд. техн наук, зав. кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин

Рецензент:

А.С. Тарасов, канд. тех. наук, доцент, зав. кафедрой машиностроения

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры машиностроения от «07» сентября 2016 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)	10
5.3. Перечень методических рекомендаций	10
5.4. Перечень вопросов для подготовки к экзамену	11
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	12
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	13
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	14
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	14
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	15
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	15
12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ	16
Приложение	17

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

1.1. Цель изучения дисциплины - изложение методики математического моделирования сварочных процессов и численных методов решения задач на компьютере, привить студентам навыки численного анализа изучаемых процессов при решении практических задач проектирования технологии сварки.

1.2. Задачи изучения дисциплины:

- приобретение достаточных знаний для разработки математических моделей сварочных процессов;

- приобретение навыков решения задач численными методами на персональном компьютере; проведения вычислительных экспериментов при исследовании сварочных процессов и проектировании технологии сварки.

1.3. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональные (ОПК)

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование и (или) описание компетенции</i>
ОПК-1	умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ОПК-3	владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации

Профессиональные (ПК)

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование и (или) описание компетенции</i>
ПК-2	умением обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.
ПК-3	способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения

1.4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- виды математических моделей;
- методики разработки математических моделей сварочных процессов;
- алгоритмов и методик проведения вычислительных экспериментов при решении задач анализа и проектирования технологии сварки;
- принципы построения таблиц данных и диаграмм при помощи программы Excel.

Уметь:

- осуществлять постановку задачи и построение математической модели для исследования основных сварочных процессов;
- решать задачи математического моделирования численными методами с использованием современных компьютеров;
- использовать результаты анализа компьютерного моделирования для совершенствования технологии сварки;
- применять математические модели в профессиональной деятельности.

Владеть:

- Навыками работы в свободно распространяемых программах: «РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ РЕЖИМА АВТОМАТИЧЕСКОЙ СВАРКИ ПОД ФЛЮСОМ», «РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ РЕЖИМА СВАРКИ В СРЕДЕ ЗАЩИТНЫХ ГАЗОВ», «РАСЧЕТ РЕЖИМОВ СВАРКИ И РАЗМЕРОВ ОДНОПРОХОДНЫХ ШВОВ ПРИ СВАРКЕ В УГЛЕКИСЛОМ ГАЗЕ».
- математическими методами и программными средствами, дающими возможность анализировать и моделировать устройства, процессы и явления из области будущей деятельности студентов как специалистов.

Иметь представление :

- о возможностях программных продуктов SPOTSIM, BUTTSIM, MAGSIM, LASIM, CUTSIM, ARMSW, ANSYS;
- о реализации численных методов и технологических расчетов с помощью электронных таблиц.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Математическое моделирование сварочных процессов» относится к вариативной части дисциплин по выбору блока 1.

Дисциплина основывается на знаниях, полученных в предшествующих дисциплинах: Математика», «Физика», «Теория сварочных процессов», «Технология и оборудование сварки плавлением», «Материаловедение», «Сварочные деформации и напряжения»..

Знания, полученные при изучении дисциплины «Математическое моделирование сварочных процессов», являются базой для использования ЭВМ при освоении разделов дисциплин, посвященных моделированию процессов функционирования систем, принятию решений в условиях определённости при технологическом проектировании и управлении производством.

Освоение дисциплины необходимо как предшествующее для дисциплин: «Автоматизация сварочных процессов», «Основы научных исследований»

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ

№ п/п	Наименование модуля и темы учебной дисциплины	Грудоемкость 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. Математическое моделирование сварочных процессов как задача оптимизации.	20/0,56	1	1	-	18			
2	Тема 1.1. Задачи моделирования. Виды моделей.	8/0,22	1			7			
3	Тема 1.2. Классификация моделей	6/0,17				6			
4	Тема 1.3. Требования к математическим моделям.	6/0,17		1		5			
5	Модуль 2. Методика моделирования сварочных процессов	62/1,7	2	3	-	57			
6	Тема 2.1. Процессы при сварке как объекты расчета..	10/0,28	1			9			
7	Тема 2.2. Математические формы описания задач при расчете	10/0,28		1		9			
8	Тема 2.3. Этапы математического моделирования.	10/0,28				10			
9	Тема 2.4. Типичные математические модели процессов сварки.	12/0,33		1		11			
10	Тема 2.5. Примеры численного моделирования сварочных процессов.	10/0,28	1			9			
11	Тема 2.6. Примеры оценки точности и адекватности математической модели сварки	10/0,28		1		9			
12	Модуль 3. Построение математических моделей в свободно распространяемых программах для расчета сварочных режимов.	42/1,17	2	3	-	38			
13	Тема 3.1. Функциональные возможности свободно распространяемых программ.	10/0,28	1			9			
14	Тема 3.2. Сравнительный анализ программных продуктов..	10/0,28		1		9			

15	Тема 3.3. Сравнительный анализ пакетов MS Excel, Gnuplot и OpenOffice.org Calc	10/0,28	1			9			
16	Тема 3.4. Основы построения статистических моделей в MS Excel и OpenOffice.org Calc	12/0,33		2		10			
17	Модуль 4. Имитационное моделирование и теория графов	20/0,56	1	1		18			
18	Тема 4.1. Виды имитационного моделирования.	10/0,28	1			9			
19	Тема 4.2. Этапы построения моделей с использованием графов	10/0,28		1		9			
Всего:		144/4	6	8		130	1		экз.

4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Модуль 1. Математическое моделирование сварочных процессов как задача оптимизации. (20 часов)

Тема 1.1. Задачи моделирования. Виды моделей (8 часов)

Предметная база знаний специалиста инженера-технолога: назначение, содержание, принципы формирования и развития. Методика использования базы знаний в информационных процессах проектирования и управления. Объекты и язык описания. Моделирование как инструмент описания рассматриваемых объектов и процессов. Математическая модель и её адекватность объекту моделирования, достоверность результатов моделирования.

Тема 1.2. Классификация моделей (6 часов)

Классификация математических моделей. Признаки классификации. Вид представления параметров. Способы представления свойств объекта моделирования. Моделирование с учетом особенностей поведения объекта.

Тема 1.3. Требования к математическим моделям (6 часов)

Математическая модель и ее адекватность объекту моделирования. Достоверность результатов моделирования. Универсальность математической модели. Модульность и экономичность математических моделей.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Задачи моделирования. Виды моделей	1 час
Практическое занятие:	Требования к математическим моделям	1 час

Модуль 2. Методика моделирования сварочных процессов (62 часа)

Тема 2.1. Процессы при сварке как объекты расчета (10 часов)

Процессы при сварке как объекты расчета. Математические формы описания задач при расчете

Тема 2.2. Математические формы описания задач при расчете (10 часов)

Типовые задачи исследования, проектирования и управления, ориентированные на применение компьютеров. Расчетные методы решения задач.

Тема 2.3. Этапы математического моделирования. (10 часов)

Этапы математического моделирования. Феноменологический анализ моделируемого процесса. Математическая постановка задач. Классификация математических моделей.

Тема 2.4. Типичные математические модели процессов сварки (12 часов)

Примеры математических моделей процессов сварки. Математическая модель процесса точечной контактной сварки. Математическая модель формирования шва при сварке плавлением.

Тема 2.5. Примеры численного моделирования сварочных процессов(10 часов)

Коэффициенты уравнений математической физики.

Примеры численного моделирования сварочных процессов. Точность математических моделей и их упрощение

Тема 2.6. Примеры оценки точности и адекватности математической модели сварки (10 часов)

Примеры оценки точности и адекватности математической модели сварки. Математические модели сварки плавлением и точечной контактной.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Процессы при сварке как объекты расчета...	1 час
Лекция	Примеры численного моделирования сварочных процессов.	1 час
Практическое занятие:	Математические формы описания задач при расчете	1 час
Практическое занятие:	Типичные математические модели процессов сварки.	1 час
Практическое занятие:	Примеры оценки точности и адекватности математической модели сварки	1 час

Модуль 3. Построение математических моделей в свободно распространяемых программах для расчета сварочных режимов(42 часа)

Тема 3.1. Функциональные возможности свободно распространяемых программ.(10 часов)

Функциональные возможности программ «РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ РЕЖИМА АВТОМАТИЧЕСКОЙ СВАРКИ ПОД ФЛЮСОМ», «РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ РЕЖИМА СВАРКИ В СРЕДЕ ЗАЩИТНЫХ ГАЗОВ», «РАСЧЕТ РЕЖИМОВ СВАРКИ И РАЗМЕРОВ ОДНО ПРОХОДНЫХ ШВОВ ПРИ СВАРКЕ В УГЛЕКИСЛОМ ГАЗЕ».

Тема 3.2. Сравнительный анализ программных продуктов.. (10 часов)

Установка программ. Интерфейс программ. Сравнительный анализ программных продуктов..

Тема 3.3. Сравнительный анализ пакетов MS Excel, Gnuplot и OpenOffice.org Calc (10 часов)

Процессы при сварке как объекты расчета. Математические формы описания задач при расчете. Использование теории вероятностей для оценки точности обработки. Статистические исследования в задачах оценки точности обработки. Статистические гипотезы и критерии оценки их достоверности, влияние отдельных факторов. Использование типовых законов распределения случайных величин при оценке точности обработки. Композиции законов распределения. Особенности использования пакетов MS Excel, Gnuplot и OpenOffice.org Calc

Тема 3.4. Математические формы описания задач при расчете (10 часов)

Основы построения статистических моделей в MS Excel и OpenOffice.org Calc. Использование теории вероятности при оценке надёжности. Надёжность элемента технической системы. Плотность распределения времени безотказной работы. Экспоненциальный закон надёжности. Интенсивность отказов. Экспоненциальный закон восстановления. Интенсивность восстановления, испытание на надёжность. Общие методы оценки показателей надёжности по результатам испытаний.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Функциональные возможности свободно распространяемых программ.	1 час
Лекция:	Сравнительный анализ пакетов MS Excel, Gnuplot и OpenOffice.org Calc	1 час
Практическое занятие:	Сравнительный анализ программных продуктов	1 час
Практическое занятие:	Математические формы описания задач при расчете	1 час

Модуль 4. Имитационное моделирование и теория графов (20 часов)

Тема 4.1. Виды имитационного моделирования (10 часов)

Программное обеспечение и протоколы. Сравнение имитационного

моделирования с другими видами математического моделирования. Виды имитационного моделирования. Этапы построения имитационных моделей. Границы применения имитационного моделирования.

Тема 4.2. Этапы построения моделей с использованием графов (10 часов)

Теория графов. Этапы построения моделей. Границы применения моделирования. Типовые задачи, использующие элементы дискретной математики. Моделирование технических систем и взаимосвязи между ними и их элементами. Задачи определения кратчайшего пути на графе (задача о размещении оборудования, минимальной стоимости транспортирования, наибольшей пропускной способности транспортной сети).

Виды учебных занятий:

Лекция:	Виды имитационного моделирования	1 час
Практическое занятие:	Этапы построения моделей с использованием графов	1 час

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

5.1. Темы контрольных работ

Разработка математической модели процесса сварки

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 экзамену

1. Цели и объекты математического моделирования в задачах технологического проектирования.
2. Основополагающие принципы построения и развития технической базы знаний. Причины введения каждого и задачи, возникающие в связи с необходимостью их реализации.
3. Требования, предъявляемые к математическим моделям.
4. Классификация математических моделей, используемых в задачах технологического проектирования.
5. Задачи выбора оптимальных решений при проектировании ТП. Одно- и многопараметрическая оптимизация.
6. Решение задач многопараметрической оптимизации при проектировании ТП графическим и аналитическим способами.
7. Линейное программирование. Примеры задач технологического проектирования, решаемых, с использованием рассматриваемого математического аппарата.
8. Графический метод решения задач с использованием аппарата линейного программирования.
9. Физическое и математическое моделирование.
10. Сферы применения вычислительного эксперименты.
11. Основные направления математического моделирования и использования компьютерных технологий в области сварки.
12. Процессы при сварке как объекты расчета.
13. Математические формы описания задач при расчете.
14. Типовые задачи исследования, проектирования и управления, ориентированные на применение компьютеров.
15. Расчетные методы решения задач.
16. Этапы математического моделирования.
17. Феноменологический анализ моделируемого процесса.
Математическая постановка задач.
18. Классификация математических моделей.
19. Типичные математические модели процессов сварки.
20. Примеры математических моделей процессов сварки.
21. Математическая модель процесса точечной контактной сварки.
22. Математическая модель формирования шва при сварке плавлением.
23. Коэффициенты уравнений математической физики.
24. Примеры численного моделирования сварочных процессов.
25. Точность математических моделей и их упрощение.
26. Примеры оценки точности и адекватности математической модели сварки.
Математические модели сварки плавлением и точечной контактной сварки.
27. Функциональные возможности программ «РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ РЕЖИМА АВТОМАТИЧЕСКОЙ СВАРКИ ПОД ФЛЮСОМ», «РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ РЕЖИМА СВАРКИ В СРЕДЕ ЗАЩИТНЫХ ГАЗОВ», «РАСЧЕТ РЕЖИМОВ СВАРКИ И РАЗМЕРОВ ОДНО-ПРОХОДНЫХ ШВОВ ПРИ СВАРКЕ В УГЛЕКИСЛОМ ГАЗЕ».

28. Установка программ.
29. Интерфейс программ.
30. Сравнительный анализ программных продуктов.
31. Сравнительный анализ пакетов MS Excel, Gnuplot и OpenOffice.org Calc. Двумерная и трехмерная графика.
32. Основы построения статистических моделей в MS Excel и OpenOffice.org Calc.
33. Нормальное распределение и описательная статистика.
34. Равномерное распределение.
35. Дискретное распределение.
36. Сравнение средних.
37. Дисперсионный анализ данных.
38. Корреляция и регрессионный анализ.
39. Программное обеспечение и протоколы.
40. Сравнение имитационного моделирования с другими видами математического моделирования.
41. Виды имитационного моделирования.
42. Этапы построения имитационных моделей.
43. Границы применения имитационного моделирования.
44. Экспериментальный подход при изучении сложных объектов. Преимущества методов планирования эксперимента.
45. Понятие имитационного моделирования. Использование имитационных моделей в машиностроении.
46. Проведение имитационных экспериментов с математической моделью изучаемого объекта при помощи ЭВМ.
47. Модели со случайными факторами при исследовании многократно повторяющихся процессов. Системы массового обслуживания.
48. Примеры использования теории графов в задаче проектирования ТП изготовления детали.
49. Теория графов. Этапы построения моделей.
50. Границы применения моделирования.

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. Беликова Н. А. Математическое моделирование [Электронный учебник] : учебное пособие / Н. А. Беликова, В. В. Горелова, О. В. Юсупова. - Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2009. - 64 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20477>
2. Казиев В. М. Введение в анализ, синтез и моделирование систем [Электронный учебник] : учебное пособие / Казиев В. М.. - Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 247 с. - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/16083>

Дополнительная литература

1. Дьяконов В. П. MATLAB 6 [Электронный учебник] : 5 SP1/7 + Simulink 5/6 в математике и моделировании Монография / Дьяконов В. П.. - СОЛОН-ПРЕСС, 2009. - 582 с. - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/8671>
2. Дьяконов В. П. MATLAB 6 [Электронный учебник] : 5 SP1/7 + Simulink 5/6 Обработка сигналов и проектирование фильтров Учебное пособие / Дьяконов В. П.. - СОЛОН-ПРЕСС, 2009. - 577 с. - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/8669>
3. Дьяконов В. П. MATLAB 6 [Электронный учебник] : 5 SP1/7/7 SP1/7 SP2 + Simulink 5/6 Инструменты искусственного интеллекта и биоинформатики Монография / Дьяконов В. П.. - СОЛОН-ПРЕСС, 2009. - 454 с. - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/8683>
4. Дьяконов В. П. MATLAB 7 [Электронный учебник] : */R2006/R2007 Самоучитель / Дьяконов В. П.. - ДМК Пресс, 2008. - 768 с. - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/7911>
5. Дьяконов В. П. MATLAB R2006/2007/2008 + Simulink 5/6/7 [Электронный учебник] : основы применения Учебное пособие / Дьяконов В. П.. - СОЛОН-ПРЕСС, 2008. - 800 с. - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/8718>

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. Учебно-информационный центр 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.

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. World Wide Web – Всемирная Паутина) – технология работы в сети с гипертекстами;

FTP (англ. File Transfer Protocol – протокол передачи файлов) – технология передачи по сети файлов произвольного формата;

IRC (англ. Internet Relay Chat – 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 seek you – 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. Мультимедийные аудитории.

2. Библиотека.

3. Справочно-правовая система консультант плюс.

4. Электронная информационно-образовательная среда университета.

5. 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 – 10
Тест по модулю 3	0 – 10
Тест по модулю 4	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

Неудовлетворительно	менее 51
Удовлетворительно	51 – 68
Хорошо	69 – 85
Отлично	86 – 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

Общепрофессиональные (ОПК)

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование и (или) описание компетенции</i>
ОПК-1	умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ОПК-3	владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации

Профессиональные (ПК)

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование и (или) описание компетенции</i>
ПК-2	умением обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.
ПК-3	способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения

2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые модули (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Модуль 1. Математическое моделирование сварочных процессов как задача оптимизации.	ОПК-1, ПК-2	Контрольный тест 1
2	Модуль 2. Методика моделирования сварочных процессов	ОПК-3, ПК-2	Контрольный тест 2
3	Модуль 3. Построение математических моделей в свободно распространяемых программах для расчета сварочных режимов.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-2	Контрольный тест 3.
4	Модуль 4. Имитационное моделирование и теория графов	ОПК-1, ПК-2, ПК-3	Контрольный тест 4
6	Модули 1- 4	ОПК-1, ОПК-3, ПК-2, ПК-3	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: (ОПК-1, ПК-2) математический аппарат, позволяющий наиболее адекватно описать типовые технологические задачи.	Не знает	Знает математический аппарат в теории	Знает математические формулы, но допускает ошибки при расчётах	Знает математический аппарат, позволяющий наиболее адекватно описать типовые технологические задачи, но не уверен	Знает математический аппарат, позволяющий наиболее адекватно описать типовые технологические задачи.
Второй этап	Уметь: (ОПК-1, ОПК-3, ПК-2) выбрать из освоенного арсенала необходимый математический аппарат и применить соответствующую методику его использования при решении упомянутых задач подготовки и управления производством.	Не умеет	Ошибается в выборе необходимого математического аппарата	Правильно выбирает из освоенного арсенала необходимый математический аппарат	Умеет выбрать из освоенного арсенала необходимый математический аппарат, но ошибается в применении методик при решении задач	Умеет выбрать из освоенного арсенала необходимый математический аппарат и применить соответствующую методику его использования при решении упомянутых задач подготовки и управления производством.
Третий этап	Владеть (ОПК-3, ПК-2, ПК-3) -математическими методами и программными средствами, дающими возможность анализировать и моделировать устройства, процессы и явления из области будущей деятельности студентов как специалистов.	Не владеет	Частично владеет математическими методами, не владеет программными средствами, дающими возможность анализировать и моделировать устройства, процессы и явления из области будущей деятельности студентов как специалистов.	Частично владеет математическими методами и программными средствами, дающими возможность анализировать и моделировать устройства, процессы и явления из области будущей деятельности студентов как специалистов.	Владеет математическими методами и программными средствами, дающими возможность анализировать и моделировать устройства, процессы и явления из области будущей деятельности студентов как специалистов.	Уверенно владеет математическими методами и программными средствами, дающими возможность анализировать и моделировать устройства, процессы и явления из области будущей деятельности студентов как специалистов.

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 – 10
Тест по модулю 3	0 – 10
Тест по модулю 4	0 – 7
Контрольная работа	0 – 30
Итого за учебную работу	0 – 70
Промежуточная аттестация	0 – 30
Всего	0 - 100

Балльная шкала оценки

Неудовлетворительно	менее 51
Удовлетворительно	51 – 68
Хорошо	69 – 85
Отлично	86 – 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

Для заданной величины плотности сварочного тока $j_{св}$, вылета l электрода (порошковой проволоки), скорости подачи электрода V_e и теплофизических свойств металла электрода (c_p , l , ρ_e , T_m) рассчитать температурное поле в вылете электрода, принимая $T_0 = 20\text{ }^\circ\text{C}$.

5.2. Типовой тест промежуточной аттестации

1. Математическое моделирование – это ...
 - a. вид моделирования, который состоит в замене изучения некоторого объекта или явления экспериментальным исследованием его модели, имеющей ту же физическую природу.
 - b. метод познания, заключающийся в процессе построения и изучения математических моделей.
 - c. процесс выявления существенных признаков рассматриваемого объекта.
 - d. такое моделирование, при котором реальному объекту ставится в соответствие его увеличенный или уменьшенный материальный аналог, допускающий исследование с помощью последующего перенесения свойств изучаемых процессов и явлений с модели на объект на основе теории подобия.
2. Математические модели по характеру зависимости входных параметров от выходных классифицируют ...
 - a. непрерывные и дискретные.
 - b. детерминированные и стохастические.
 - c. статические и динамические.
 - d. статические и динамические (непрерывные и дискретные).
3. Математические модели по отношению ко времени классифицируют ...

- a. статические и динамические.
 - b. все вышеперечисленное.
 - c. непрерывные и дискретные.
 - d. статические и динамические (непрерывные и дискретные).
4. Математическая модель – это ...
- a. уравнение или система уравнений адекватно описывающие технологический процесс.
 - b. модель, создаваемая путем замены объектов моделирующими устройствами, которые имитируют определённые характеристики либо свойства этих объектов.
 - c. приближённое описание какого-либо класса явлений внешнего мира, выраженное с помощью математической символики.
 - d. верно А и С.
5. Натурное моделирование - это ...
- a. метод познания, заключающийся в процессе построения и изучения математических моделей.
 - b. проведение исследований на реальном объекте с последующей обработкой результатов эксперимента.
 - c. все вышеперечисленное.
 - d. метод экспериментального изучения различных физических явлений, основанный на их физическом подобии.
6. В математической модели в отличие от физической ...
- a. верно А и С.
 - b. допускается изменение начальных условий процесса.
 - c. допускается изменение коэффициентов уравнения, адекватно описывающего исследуемый процесс.
 - d. изучение природных явлений происходит в специально созданных условиях.
7. Моделирование применяется для ...
- a. Все вышеперечисленное.
 - b. Рационализации способов построения вновь конструируемых объектов.
 - c. Прогнозирования поведения.
 - d. для определения или уточнения характеристик явлений, процессов, объектов.
8. В процессе математического моделирования формируются прямые и обратные связи между ...
- a. объектом, моделью и алгоритмом.
 - b. объектом и моделью.
 - c. объектом, моделью, программой и алгоритмом.
 - d. моделью, алгоритмом и программой.
9. К математическим методам моделирования ...
- a. статистические методы изучения случайных процессов.
 - b. методы проведения численных экспериментов.
 - c. метод планирования эксперимента.
 - d. верно все перечисленное.
10. Физическое моделирование - это ...
- a. метод экспериментального изучения различных физических явлений, основанный на их физическом подобии.
 - b. верно А и В.
 - c. исходный документ для испытания изделия.
 - d. изучение объектов одной физической природы с помощью объектов, имеющих другую физическую природу, но одинаковое с ними математическое описание.
11. Что понимается под технологией моделирования?
- a. Взгляд разработчика на математическую модель..

- b Совокупность математических зависимостей
 - c Расчёт значений параметров системы.
 - d. Строго определённая последовательность этапов исследования модели
12. Концептуальная модель – это:
- a. Описание природы, параметров и условий взаимодействия элементов...
 - b Взгляд разработчика на математическую модель
 - c Адекватное описание физической модели..
 - d. Классификация видов моделирования
13. При лазерной сварке моделью источника нагрева является:...
- a. цилиндрический источник.
 - b. линейный источник
 - c. эллиптический источник
 - d. плоский источник
14. Какой механизм передачи энергии дуги в деталь считается основным?
- a. нагрев электронами
 - b. нагрев излучением плазмы
 - c нагрев потоком ионов.
 - d. нагрев разогретым газом или шлаком
15. Какой механизм передачи энергии дуги в деталь считается дополнительным?
- a. нагрев разогретым газом или шлаком...
 - b перенос тепла каплями с электрода
 - c все перечисленное
 - d. нагрев излучением плазмы
16. При точечной сварке моделью источника нагрева является:
- a. точечный источник..
 - b плоский источник
 - c объёмный источник.
 - d. линейный источник
17. При моделировании сварочной цепи, каким элементом представляется электрическая дуга?:
- a. управляемый ток источник напряжения...
 - b резистор
 - c управляемый напряжением источник тока
 - d. источник тока
18. Как влияет кислород на свойства стали?
- a. Прочностные свойства уменьшаются, пластические увеличиваются.
 - b. Коррозионная стойкость возрастает
 - c. Все показатели механических свойств ухудшаются
 - d. Ударная вязкость снижается, пластичность возрастает.
19. Параметр C в выражении $Q=mc\Delta T$ называется:
- a. Коэффициент температуропроводности.
 - b. Коэффициент теплопроводности
 - c Коэффициент линейного расширения
 - d. Коэффициент теплоемкости.
20. В каких единицах измеряется удельная теплоёмкость металла??
- a. Дж/г·К
 - b Вт/м²·К
 - c К/м
 - d. Вт/м²

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.