

УТВЕРЖДАЮ
ПЕРВЫЙ ПРОРЕКТОР БЕЛОРУССКО-
РОССИЙСКОГО УНИВЕРСИТЕТА


Ю.В. МАШИН
«06» 06 2021 г.

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № УД-150308/Б.1.В.14/Р

**КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
ТЕРМОДЕФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ СВАРКЕ**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Направленность (профиль) Инновационные технологии в сварочном производстве

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	3
Семестр	6
Лекции, часы	34
Лабораторные работы, часы	16
Зачёт, семестр	6
Контактная работа по учебным занятиям, часы	50
Самостоятельная работа, часы	22
Всего часов / зачетных единиц	72/2

Кафедра-разработчик программы: О и ТСП

(название кафедры)

Составитель: А.Н.Синица, канд. техн. наук, доцент

(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» №957 от 03.09.2015 г., учебным планом рег. № 150301-1от 27.12.2019 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой О и ТСП

«15»апреля 2021 г., протокол № 12.

Зав. кафедрой  А.О.Коротеев

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом
Белорусско-Российского университета

«16» июня 2021 г., протокол №7.

Зам. председателя
Научно-методического совета

 С.А. Сухоцкий


Рецензенты: Главный сварщик ОАО Могилёвский завод «СТРОММАШИНА» А.А.Москвин

Ведущий библиотекарь





Начальник учебно-методического
отдела



В.А. Кемова

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью преподавания дисциплины является развитие у студентов направления подготовки **15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ**, профиля **Инновационные технологии в сварочном производстве** представлений, представлений, знаний и умений по составу и возможностям современных прикладных программ для компьютерного моделирования термических процессов и деформаций, имеющих место при сварке.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- основные цели, задачи и этапы моделирования;
- основные методы компьютерного моделирования для задач при производстве сварных конструкций;
- современные прикладные программные продукты для компьютерного термических процессов и деформаций, имеющих место при сварке.

уметь:

- создавать математические и компьютерные модели сварочных процессов;
- использовать прикладные программные продукты для реализации указанных моделей;
- использовать приёмы безопасной работы с техническими средствами при компьютерном моделировании.

владеть:

- методами компьютерного моделирования при решении задач сварочного производства с использованием современных программных и технических средств;
- методами безопасной работы с техническими средствами при решении задач сварочного производства методами компьютерного моделирования.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к блоку 1, Дисциплины (модули); (вариативная часть).

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- Математика;
- Физика;
- Компьютерная графика и 3D моделирование;
- Сопротивление материалов;
- Теоретическая механика;
- Технология дуговой сварки и термической резки;

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину:

- «Производство металлоконструкций».

Кроме того, знания, полученные при изучении дисциплины на лабораторных занятиях, будут применены при прохождении преддипломной практики, а также при подготовке выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ПК-2	Умение 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

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщённых результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Но-мера тем	Наименование темы	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Введение в компьютерное моделирование	Определение терминов «Модель», «Моделирование», «Компьютерная модель», «Компьютерное моделирование». Цели и задачи моделирования. История развития. Примеры моделей. Основные направления применения моделирования в сварочном производстве	ПК-2
2	Прикладные программные продукты	Классификация программных продуктов. Критерии их отбора для компьютерного моделирования. Обзор программных продуктов, применяемых при компьютерном моделировании в сварочном производстве.	ПК-2
3	Обзор прикладных задач сварочного производства, решаемых методами компьютерного моделирования.	Прочностной статический анализ. Прочностной динамический анализ. Тепловой анализ. Термопрочностной анализ. Гидроаэродинамический анализ.	ПК-2
4	Метод конечных элементов	Основы метода конечных элементов (МКЭ). Понятие конечного элемента. Типы элементов. Граничные и начальные условия. Решение уравнений МКЭ.	ПК-2
5	Особенности подготовки моделей для реализации МКЭ	Основные принципы построения твердотельных (геометрических) моделей. Особенности оболоченных конструкций.	ПК-2
6	Модуль SolidWorks Simulation. Общие сведения	Назначение модуля SolidWorks Simulation. Область применения. Типы исследований. Графический интерфейс пользователя. Основные стадии решения задач.	ПК-2
7	Модуль SolidWorks Simulation. Создание сетки элементов. Свойства материала.	Типы элементов. Параметры сетки. Обзор свойств материалов: линейные и нелинейные, изотропные, ортотропные и анизотропные, зависящие или не зависящие от температуры. Способы задания зависимости свойств материала от температуры.	ПК-2
8	Модуль SolidWorks Simulation. Линейный статический анализ. Часть 1.	Типы креплений и их задание при статическом анализе. Типы нагрузок и их задание при статическом анализе. Выполнение линейного анализа. Результаты анализа: напряжение; перемещение; деформация. Инструменты просмотра результатов.	ПК-2
9	Модуль SolidWorks Simulation. Линейный статический анализ. Часть 2.	Линейный статический анализ при различных типах креплений и нагрузок. Примеры выполнения.	ПК-2
10	Модуль SolidWorks Simulation. Нелинейный статический анализ.	Вариация со временем нагрузок при нелинейном анализе. Результаты анализа: напряжение; перемещение; деформация. Инструменты просмотра результатов.	ПК-2
11	Модуль SolidWorks Simulation. Термический анализ. Часть 1.	Типы термических нагрузок: температура; конвекция; тепловой поток; тепловая мощность; излучение. Параметры нагрузок. Выполнение термического анализа. Просмотр результатов.	ПК-2
12	Модуль SolidWorks Simulation. Термический анализ. Часть 2.	Термический анализ при различных типах термических нагрузок. Примеры выполнения.	ПК-2
13	Модуль SolidWorks Simulation. Нелинейный термический анализ.	Вариация со временем термических нагрузок при нелинейном анализе. Параметры нагрузок. Выполнение нелинейного термического анализа. Просмотр результатов.	ПК-2
14	Модуль SolidWorks Simulation. Совместный статический и термический анализ.	Особенности совместного статического и термического анализа. Вариация со временем нагрузок при совместном нелинейном анализе. Просмотр результатов.	ПК-2
15	Модуль SolidWorks Simulation. Анализ усталости.	Понятие кривой усталости SN. Определение кривых SN. События усталости материалов: количество циклов; типы нагрузки; справочные исследования. Эпюры усталости.	ПК-2
16	Модуль SolidWorks Simulation. Балки и стержни.	Понятие балки и стержня в SolidWorks Simulation. Соединения и ограничения. Эпюра результатов.	ПК-2

Но- мера тем	Наименование темы	Содержание	Коды форми- руемых ком- петенций
17	Модуль SolidWorks Simulation при анализе сборки.	Типы соединителей: болты; шпильки; пружины; подшипники; соединитель торцевых сварных швов; точечные сварные швы; жёсткий; соединительное звено; упругое основание. Выполнение статического анализа при различных типах соединителей.	ПК-2

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ Неде- ли	Лекции		Часы	Практические занятия		Часы	Лабораторные занятия		Часы	Самостоя- тельная работа	Форма кон- троля знаний	Баллы (max)
	Тема. Основные вопросы											
Модуль 1												
1.	Тема 1.	Введение в компьютерное моделирование	2							1		
2.	Тема 2.	Прикладные программные продукты	2				Л. п. №1. SolidWorks Simulation. Статический линейный анализ сварной конструкции.	2		1	ЗЛР	10
3.	Тема 3.	Обзор прикладных задач сварочного производства, решаемых методами компьютерного моделирования.	2							1		
4.	Тема 4.	Метод конечных элементов	2				Л. п. №1. SolidWorks Simulation. Статический линейный анализ сварной конструкции.	2		1	ЗЛР	10
5.	Тема 5.	Особенности подготовки моделей для реализации МКЭ	2							1		
6.	Тема 6.	Модуль SolidWorks Simulation. Общие сведения	2				Л. п. №2. SolidWorks Simulation. Статический нелинейный анализ сварной конструкции.	2		1	ЗЛР	10
7.	Тема 7.	Модуль SolidWorks Simulation. Создание сетки элементов. Свойства материала.	2							1		
8.	Тема 8.	Модуль SolidWorks Simulation. Линейный статический анализ. Часть 1.	2				Л. п. №3. SolidWorks Simulation. Термический анализ сварной конструкции.	2		1	ПКУ	30
Модуль 2												
9.	Тема 9.	Модуль SolidWorks Simulation. Линейный статический анализ. Часть 2.	2							1		
10.	Тема 10.	Модуль SolidWorks Simulation. Нелинейный статический анализ.	2				Л. п. №3. SolidWorks Simulation. Термический анализ сварной конструкции.	2		1	ЗЛР	6

№ Неде- ли	Лекции		Часы	Практические занятия		Часы	Лабораторные занятия		Часы	Самостоятельная работа	Форма контроля знаний	Баллы (max)
	Тема	Основные вопросы										
11.	Тема 11.	Модуль SolidWorks Simulation. Термический анализ. Часть 1.	2							1		
12.	Тема 12.	Модуль SolidWorks Simulation. Термический анализ. Часть 2.	2			Л. р. №4. SolidWorks Simulation. Анализ усталости сварной конструкции.	2		2	1	ЗЛР	8
13.	Тема 13.	Модуль SolidWorks Simulation. Нелинейный термический анализ.	2							2		
14.	Тема 14.	Модуль SolidWorks Simulation. Совместный статический и термический анализ.	2			Л. р. №4. SolidWorks Simulation. Анализ усталости сварной конструкции.	2		2	2	ЗЛР	8
15.	Тема 15.	Модуль SolidWorks Simulation. Анализ усталости.	2							2		
16.	Тема 16.	Модуль SolidWorks Simulation. Балки и стержни.	2			Л. р. №5. SolidWorks Simulation. Анализ напряжённо-деформированного состояния сварной конструкции. (Самостоятельная работа)	2		2	2	ЗЛР	8
17.	Тема 17.	Модуль SolidWorks Simulation при анализе сборок.	2							2	ПКУ	30
17											ТА (зачет)	40
Всего			34						16	22		100

Принятые обозначения: ПКУ – промежуточный контроль успеваемости; ЗЛР – защита лабораторной работы; ТА – текущая успеваемость.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Зачет

ОЦЕНКА	ЗАЧТЕНО	НЕ ЗАЧТЕНО
БАЛЛЫ	51-100	0-50

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Традиционные	Темы 1			2
2	Мультимедиа	Темы 2-17			32
3	С использованием ЭВМ			Лаб. раб. № 1-5	16
ИТОГО		34		16	50

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств*	Количество комплектов
1	Вопросы к зачету	1
2	Вопросы к защите лабораторных работ (содержатся в методических указаниях в выполнении лаб. работ)	5

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ П/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
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			
1	Пороговый уровень	Знание основных принципов компьютерных расчетов термомеханических процессов при сварке	Умение применять на практике основные принципы компьютерных расчетов термомеханических процессов при сварке
2	Продвинутый уровень	Знание современных методик компьютерных расчетов термомеханических процессов при сварке	Умение эффективно применять основные принципы расчета компьютерных расчетов термомеханических процессов при сварке
3	Высокий уровень	Знание современных методик компьютерных расчетов термомеханических процессов при сварке. Умение использовать современные компьютерные расчеты термомеханических процессов при сварке при проектировании конструкций.	Умение разрабатывать новые методики расчетов термомеханических процессов при сварке с помощью современных систем автоматизированного проектирования

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
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	
Владеет основами компьютерных расчетов термомеханических процессов при сварке	Вопросы к зачёту. Вопросы к защите лабораторных работ
Способен эффективно применять основные принципы расчета компьютерных расчетов термомеханических процессов при сварке	Вопросы к зачёту. Вопросы к защите лабораторных работ
Способен разрабатывать новые методики расчетов термомеханических процессов при сварке с помощью современных систем автоматизированного проектирования	Вопросы к зачёту. Вопросы к защите лабораторных работ

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Каждая лабораторная работа оценивается от 6 до 10 баллов. При этом баллы начисляются за её защиту в случае ответов на все вопросы по теме.

6 баллов. Работа выполнена полностью, содержит все необходимые документы и выводы. Отчет оформлен в соответствии с требованиями методических указаний.

8 баллов. Работа выполнена полностью, содержит все необходимые документы и выводы. Отчет оформлен в соответствии с требованиями методических указаний. Получены ответы на часть заданных вопросов.

10 баллов. Работа выполнена полностью, содержит все необходимые документы и выводы. Отчет оформлен в соответствии с требованиями методических указаний. Получены исчерпывающие ответы на все заданные вопросы.

Если лабораторная работа выполнена, но не защищена, то баллы по ней не начисляются, а

она попадает в разряд задолженностей.

5.6 Критерии оценки зачёта

Проставляемая в зачётную ведомость отметка о сдаче зачёта соответствует сумме баллов, набранных студентом в течение семестра до 60 баллов и полученных при сдаче зачёта до 40 баллов и выставляется в соответствии с приведённой шкалой:

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

Задание на зачет включает в себя ответы на 5 вопросов из перечня вопросов к зачёту и оценивается до 40 баллов. Каждый правильно раскрытый вопрос оценивается в 8 баллов.

Ответы оцениваются по следующим критериям:

33-40 баллов – Ответы в полном объеме на все вопросы, плюс ответы на дополнительные вопросы, выходящие за пределы рабочей программы.

32 балла – Ответы в полном объеме на 4 вопроса.

24 балла – Ответы в полном объеме на 3 вопроса.

16 баллов – Ответы в полном объеме на 2 вопроса.

Ниже 16 баллов – Ответы не в полном объеме на 2 вопроса, при ответах допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

1. Подготовка к защите лабораторных работ.
2. Подготовка к лекции.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Кол. экземпляров
1	Берлинер, Э. М. САПР технолога машиностроителя. Учебник / Э.М. Берлинер, О.В. Таратынов. - М.: Инфра-М, Форум, 2018. - 335 с	Рекомендовано Мин-вом образования РФ в кач-ве учебника для студентов высших технич. уч. заведений	5
2	Куликов, В. П. Технология сварки плавлением и термической резки : учебник / В. П. Куликов. — 3-е изд. стер. Мн. : Новое знание, 2019. — 463 с. : ил. – (Высшее образование: Бакалавриат)	Утверждено Министерством образования РБ качестве учебника для студентов вузов; . Допущено Учебно-методическим объединением вузов по образованию в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение»	5

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Кол. экземпляров
1	Компьютерное проектирование и подготовка производства сварных конструкций: Учеб. Пособие для вузов / С.А.Куркин, В.М.Хохлов, Ю.Н.Аксенов и др. Под ред. С.А.Куркина, В.М.Хохлова. – М.: Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2002. – 464с.	Рекомендовано Мин-вом образования РФ в кач-ве У для студентов высших технич. уч. заведений	10

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Кол. экземпляров
2	Куликов, В. П. Технология сварки плавлением и термической резки : учебник / В. П. Куликов. — Минск : Новое знание, 2016. — 463 с.	Утверждено Министерством образования РБ качестве учебника для студентов высшего образования по специальности О и ТСП. Допущено Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по университетскому политехническому образованию в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение»	10
3	Малюх, В. Н. Введение в современные САПР : курс лекций / В. Н. Малюх. - М. : ДМК Пресс, 2010. - 192с.	-	5

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1. oitsp.by

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические рекомендации

1. А. Н. Синица. Компьютерное моделирование термодиформационных процессов при сварке. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов направления подготовки 15.03.01 **МАШИНОСТРОЕНИЕ, направленность (профиль) Инновационные технологии в сварочном производстве очной формы обучения.** – Могилев: Белорусско-Российский университет, 2021. – 32 с. Электронный вариант.

7.4.2 Информационные технологии

Номер темы	Наименование тем
2.	Прикладные программные продукты
3.	Обзор прикладных задач сварочного производства, решаемых методами компьютерного моделирования.
4.	Метод конечных элементов
5.	Особенности подготовки моделей для реализации МКЭ
6.	Модуль solidworks simulation. Общие сведения
7.	Модуль solidworks simulation. Создание сетки элементов. Свойства материала.
8.	Модуль solidworks simulation. Линейный статический анализ. Часть 1.
9.	Модуль solidworks simulation. Линейный статический анализ. Часть 2.
10.	Модуль solidworks simulation. Нелинейный статический анализ.
11.	Модуль solidworks simulation. Термический анализ. Часть 1.
12.	Модуль solidworks simulation. Термический анализ. Часть 2.
13.	Модуль solidworks simulation. Нелинейный термический анализ.
14.	Модуль solidworks simulation. Совместный статический и термический анализ.
15.	Модуль solidworks simulation. Анализ усталости.
16.	Модуль solidworks simulation. Балки и стержни.
17.	Модуль solidworks simulation при анализе сборок.

7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе

Программный комплекс SolidWorks-2017.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории а. 517/2, рег. номер ПУЛ-4 517/2-20.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕРМОДЕФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ СВАРКЕ

АННОТАЦИЯ

К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки **15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ**

Направленность (профиль) **Инновационные технологии в сварочном производстве**

	Форма обучения
	Очная
Курс	3
Семестр	6
Лекции, часы	34
Лабораторные работы, часы	16
Зачёт, семестр	6
Контактная работа по учебным занятиям, часы	50
Самостоятельная работа, часы	22
Всего часов / зачетных единиц	72/2

1. Цель учебной дисциплины

Целью преподавания дисциплины является развитие у студентов направления подготовки **15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ**, профиля **Инновационные технологии в сварочном производстве** представлений, представлений, знаний и умений по составу и возможностям современных прикладных программ для компьютерного моделирования термических процессов и деформаций, имеющих место при сварке.

2. Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- основные цели, задачи и этапы моделирования;
- основные методы компьютерного моделирования для задач при производстве сварных конструкций;
- современные прикладные программные продукты для компьютерного термических процессов и деформаций, имеющих место при сварке.

уметь:

- создавать математические и компьютерные модели сварочных процессов;
- использовать прикладные программные продукты для реализации указанных моделей;
- использовать приёмы безопасной работы с техническими средствами при компьютерном моделировании.

владеть:

- методами компьютерного моделирования при решении задач сварочного производства с использованием современных программных и технических средств;
- методами безопасной работы с техническими средствами при решении задач сварочного производства методами компьютерного моделирования.

3. Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

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.

4. Образовательные технологии

Применение инновационных форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса: мультимедиа, с использованием ЭВМ и традиционная форма.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО

по учебной дисциплине Компьютерное моделирование термомеханических процессов при сварке

специальности 15.03.01 Машиностроение
на 2022-2023 учебный год

Дополнений и изменений нет

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудование и технология сварочного производства»
(протокол № 10 от « 26 » апреля 2022 г.)

Заведующий кафедрой:

канд. техн. наук, доцент



А.О. Коротеев

УТВЕРЖДАЮ

Декан машиностроительного факультета

Канд. техн. наук, доцент



Д. М. Свирепа

« 18 » 05 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

Ведущий библиотекарь



В.А. Кемова

Начальник учебно-методического отдела



В.А. Кемова

« 16 » 05 2022 г.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО

по учебной дисциплине Компьютерное моделирование термомеханических процессов при сварке

специальности 15.03.01 Машиностроение

на 2023-2024 учебный год

Дополнений и изменений нет

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудование и технология сварочного производства» (протокол № 11 от « 11 » апреля 2023 г.)

Заведующий кафедрой:

канд. техн. наук, доцент



А.О. Коротеев

УТВЕРЖДАЮ

Декан машиностроительного факультета

канд. техн. наук, доцент

« 18 » 04 2023 г.



Д. М. Свирепа

СОГЛАСОВАНО:

Ведущий библиотекарь



Е.Н. Киселева

Начальник учебно-методического отдела



О.В. Печковская

« 17 » 04 2023 г.