

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Политехнический институт

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Ваулин С. Д.	
Пользователь: vaulinsd	
Дата подписания: 20.01.2022	

С. Д. Ваулин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.М1.01 Математические методы в инженерии  
для направления 15.04.01 Машиностроение**

**уровень** Магистратура

**магистерская программа** Цифровое проектирование и производство сварных  
конструкций из высокопрочных сталей

**форма обучения** очная

**кафедра-разработчик** Оборудование и технология сварочного производства

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению  
подготовки 15.04.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от  
14.08.2020 № 1025

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.

М. А. Иванов

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Иванов М. А.	
Пользователь: ivanovmata	
Дата подписания: 20.01.2022	

Разработчик программы,  
старший преподаватель

Ю. В. Безганс

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Безганс Ю. В.	
Пользователь: bezgansyu	
Дата подписания: 20.01.2022	

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы  
к.техн.н., доц.

М. А. Иванов

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Иванов М. А.	
Пользователь: ivanovmata	
Дата подписания: 20.01.2022	

Челябинск

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Цель изучения дисциплины: освоение технологии поиска, хранения и использования информации, а также освоение пакетов прикладных программ, необходимых для реализации автоматизированного рабочего места на базе персонального компьютера. Задачи изучения дисциплины: научиться осуществлять поиск информации на компьютерных носителях, в локальной и глобальной компьютерной сетях; научиться копировать информацию на различные носители; устанавливать пакеты прикладных программ; использовать программное обеспечение в профессиональной деятельности.

## **Краткое содержание дисциплины**

Программой предусматривается изучение информационных и коммуникационных технологий, прикладного программного обеспечения и информационных ресурсов. Основной задачей изучения информационных технологий является прочное и сознательное овладение студентами знаниями и умениями работы с прикладными программами, которые необходимы в работе современного специалиста. Информационные технологии пользователя включают пользовательский интерфейс и его разновидности, технология приема, хранения и математической обработки информации, графическое изображение исходных данных и результатов расчетов, возможность выполнения презентаций, возможность взаимодействия рассматриваемых прикладных программ. Курс дисциплины включает освоение программами MS Word 2007, MS Excel 2007, MS Access 2007, Mathcad, ТехноПро с возможностью использования при выполнении курсовых заданий, выпускной квалификационной работы и далее в сфере производственной деятельности.

## **2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Организация, подготовка и контроль сварочного производства	Знает: методы проведения исследований и расчетов в области совершенствования технологии сварочных работ Умеет: разрабатывать планы научно-исследовательских и экспериментальных работ по сварочному производству Имеет практический опыт: в проведение расчетов технологичности сварных конструкций (расчет режимов и тепловых процессов сварки)

## **3. Место дисциплины в структуре ОП ВО**

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Разработка 3D-моделей сварных конструкций, Роботизация сборочно-сварочных операций, Системы автоматизированного проектирования в сварке, Свариваемость высокопрочных сталей и сплавов,	Автоматизация сварочных процессов, Физические процессы в металлах при сварке, Металловедение и термическая обработка высокопрочных сталей и сварных соединений из них,

<p>Прочность и долговечность сварных конструкций, Сварка специальных сталей и сплавов, Производственная практика, научно-исследовательская работа (1 семестр), Производственная практика, научно-исследовательская работа (2 семестр), Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (2 семестр), Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)</p>	<p>Производственная практика, преддипломная практика (4 семестр), Производственная практика, научно-исследовательская работа (4 семестр)</p>
---	--

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Прочность и долговечность сварных конструкций	Знает: методы проведения исследований и разработок в области совершенствования технологии Умеет: определять необходимость аттестации (сертификации) сварочного персонала, материалов, оборудования и технологий Имеет практический опыт:
Сварка специальных сталей и сплавов	Знает: технические требования, предъявляемые к применяемым при сварке материалам Умеет: производить анализ и экспертизу технической (конструкторской и технологической) документации на соответствие нормативным документам и техническим условиям Имеет практический опыт: в организации и проведении работ по сварочным материалам внедряемым в производство
Роботизация сборочно-сварочных операций	Знает: основы технологии производства продукции; организацию сварочных работ в отрасли и на предприятии Умеет: разрабатывать планы по технической и технологической подготовке сварочного производства Имеет практический опыт: в разработке и реализации мероприятий по внедрению прогрессивной техники и технологии, улучшению использования технологического оборудования и оснастки, производственных площадей, повышению качества и надежности сварных конструкций
Системы автоматизированного проектирования в сварке	Знает: нормативные и методические документы по технической и технологической подготовке сварочного производства Умеет: производить анализ технической (конструкторской и технологической) документации на соответствие нормативным документам и техническим условиям Имеет практический опыт: проведения анализа технологичности сварных конструкций (изделий, продукции)

Разработка 3D-моделей сварных конструкций	Знает: методические документы по технической подготовке сварочного производства Умеет: анализировать техническую документацию на соответствие нормативным документам и техническим условиям Имеет практический опыт: при проведении анализа технологичности сварных конструкций
Свариваемость высокопрочных сталей и сплавов	Знает: технические требования, предъявляемые к применяемым при сварке материалам Умеет: разрабатывать планы проведения экспериментальных и исследовательских работ по сварочному производству Имеет практический опыт: в организации разработки и внедрения в производство новых сварочных материалов
Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	Знает: Умеет: обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных и исследовательских работ по сварочному производству Имеет практический опыт:
Производственная практика, научно-исследовательская работа (2 семестр)	Знает: методы проведения исследований и разработок в области совершенствования технологии Умеет: Имеет практический опыт:
Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (2 семестр)	Знает: организацию сварочных работ в отрасли и производственные мощности организации Умеет: производить анализ и экспертизу технической (конструкторской и технологической) документации на соответствие нормативным документам и техническим условиям Имеет практический опыт: организации разработки и внедрения в производство прогрессивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудования, обеспечивающих сокращение затрат труда, соблюдение требований охраны труда и окружающей среды, экономию материальных и энергетических ресурсов
Производственная практика, научно-исследовательская работа (1 семестр)	Знает: основы технологии производства продукции в организации Умеет: производить расчеты необходимой мощности производства, нормативов расхода материалов и энергоресурсов Имеет практический опыт: проведение анализа технологичности сварных конструкций (изделий, продукции). Определение потребности организации в квалифицированных сварщиках и специалистах сварочного производства

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 40,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего	Распределение по семестрам
--------------------	-------	----------------------------

	часов	в часах	
		Номер семестра	
		3	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	67,5	67,5	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Выполнение заданий	39,5	39,5	
Подготовка к экзамену	28	28	
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Программы САЕ ("Excel" и "Mathcad")	28	14	14	0
2	Вспомогательные программы	4	2	2	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Инструменты и математические вычисления с применением ПО "Excel" и "Mathcad"	4
2	1	Связь режимов сварки с геометрическими характеристиками сварных швов	2
3	1	Оценка тепловых параметров сварочных процессов	2
4	1	Моделирование сварочных напряжений и деформаций	2
5	1	Применение ПО "Mathcad" в расчетах прочности сварных соединений	2
6	1	Расчет и оптимизация режимов сварки	2
7	2	Программы СУБД и для распознания текстов	2

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Основные возможности MS Excel	2
2	1	Основные возможности Маткад	2
3	1	Математическое моделирование формирования стыковых швов	2
4	1	Использование Mathcad для построения графиков применительно к режимам сварки	2
5	1	Использование Mathcad для решения уравнений и систем уравнений применительно к режимам сварки	2

6	1	Использование Mathcad для построения 3D-графиков	2
7	1	Расчетная оценка тепловых параметров сварочных процессов	2
8	2	Распознание текстов с помощью компьютерных технологий	2

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение заданий	Лёзина Т.А., Орлова М.И. MS Excel (расширенные возможности использования). Учебное пособие. СПб.: ЛОИРО, 2003. – 61 с. 2УДК 681.3.06 Новиковский, Е. А. Учебное пособие «Работа всистемеMathCAD»[Текст] / Е. А. Новиковский. –Барнаул: Типография АлтГТУ, 2013. –114с. Холоднов В. А. Системный анализ и принятия решений. Технология вычислений в системе компьютерной математики Mathcad: учебное пособие/ В.А. Холоднов,В.П.Дьяконов,В.В.Фонарь, Р.Ю.Кулишенко,И.В.Ананченко.–СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2013.–154с	3	39,5
Подготовка к экзамену		3	28

## 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	3	Текущий контроль	Выполнение Задание 1.2 Решение уравнений	1	10	Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая	экзамен

						система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую практическую работу): - приведены методика расчета – 7 баллов, - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - зачет оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл.	
2	3	Текущий контроль	Выполнение Задание 1.3 Аппроксимация	1	10	Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую практическую работу): - приведены методика расчета – 7 баллов, - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - зачет оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл.	экзамен
3	3	Текущий контроль	Выполнение Задание 1.4 Интерполяция	1	10	Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую практическую работу): - приведены методика расчета – 7	экзамен

							баллов, - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - зачет оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл.	
4	3	Текущий контроль	Выполнение Задание 2 Расчет размеров сварного шва	1	10		Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую практическую работу): - приведены методика расчета – 7 баллов, - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - зачет оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл.	экзамен
5	3	Текущий контроль	Выполнение Задание 3 Оценка влияния параметров режима на размеры сварного шва	1	10		Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую практическую работу): - приведены методика расчета – 7 баллов, - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - зачет оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл.	экзамен
6	3	Проме-	Экзамен по курсу	-	40		Экзамен может быть выставлен по	экзамен

		журнальная аттестация	"Математические методы в инженерии"		результатам текущего контроля в семестре. Для получения экзамена необходимо набрать не менее 60% от максимально возможного количества баллов за мероприятия текущего контроля. Если набрано менее 60% баллов, но при этом выполнены все мероприятия текущего контроля, студент допускается к экзамену. Экзамен состоит из теоретической и практической части. В теоретической части необходимо дать ответ на 2 вопроса по содержанию курса. В практической части необходимо выполнить задания по обработке табличных и функциональных зависимостей согласно варианту задания. На выполнение теоретической и практической части отводится 120 минут. Оценка экзамена выставляется, если студент получил за теоретическую и практическую часть не менее 60% от максимально возможного количества баллов.	
--	--	-----------------------	-------------------------------------	--	--	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен может быть выставлен по результатам текущего контроля в семестре. Для получения экзамена необходимо набрать не менее 60% от максимально возможного количества баллов за мероприятия текущего контроля. Если набрано менее 60% баллов, но при этом выполнены все мероприятия текущего контроля, студент допускается к экзамену. Экзамен состоит из теоретической и практической части. В теоретической части необходимо дать ответ на 2 вопроса по содержанию курса. В практической части необходимо выполнить задания по обработке табличных и функциональных зависимостей согласно варианту задания. На выполнение теоретической и практической части отводится 120 минут. Оценка экзамена выставляется, если студент получил за теоретическую и практическую часть не менее 60% от максимально возможного количества баллов.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ПК-1	Знает: методы проведения исследований и расчетов в области совершенствования технологии сварочных работ	+++	+++	+++	+++	+++	+++
ПК-1	Умеет: разрабатывать планы научно-исследовательских и экспериментальных работ по сварочному производству	+++	+++	+++	+++	+++	+++

ПК-1	Имеет практический опыт: в проведение расчетов технологичности сварных конструкций (расчет режимов и тепловых процессов сварки)	<input checked="" type="checkbox"/>
------	---	---

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### a) основная литература:

1. Гергель, В. П. Высокопроизводительные вычисления для многопроцессорных многоядерных систем [Текст] учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям ВПО 010400 "Прикладная математика и информатика" и 010300 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" В. П. Гергель ; Б-ка Нижегородск. гос. ун-та им. Н. И. Лобачевского ; Суперкомпьютерный консорциум университетов России. - Москва: Физматлит, 2010. - 539, [4] с. ил. 25 см
2. Воеводин, В. В. Вычислительная математика и структура алгоритмов : 10 лекций о том, почему трудно решать задачи на вычислительных системах параллельной архитектуры и что надо знать дополнительно, чтобы успешно преодолевать эти трудности [Текст] учебник для вузов по направлениям ВПО 010400 "Приклад. математика и информатика" и 010300 "Фундаментал. информатика и информационные технологии" В. В. Воеводин ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 2-е изд., стер. - М.: Издательство Московского университета, 2010. - 166 с. ил. 21 см

#### б) дополнительная литература:

1. Компьютерные технологии обработки информации Учеб. пособие для вузов по группе спец. "Экономика и управление" С. В. Назаров и др.; Под ред. С. В. Назарова. - М.: Финансы и статистика, 1995. - 247,[1] с.
2. Черепашков, А. А. Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении [Текст] учебник для вузов по специальности "Автоматизация технол. процессов и производств (машиностроение)" А. А. Черепашков, Н. В. Носов. - Волгоград: Ин-Фолио, 2009. - 591 с. ил., табл.

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Информационные технологии и вычислительные системы, ежекв. журн., Отд-ние нанотехнологий и информ. технологий РАН. М.: 2009-2009 № 3-4, 2010 № 1-4, 2011 № 2-4, 2012 № 1-4, 2013 № 1

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Задания Mathcad
2. Задания MS Excel
3. Информационные технологии, теорет. и прикл. науч.-техн. журн., Изд-во "Новые технологии" М.: Машиностроение, 1996 № 1-5, 1997 № 1-10, 1998-2012 № 1-12, 2013 № 1-4.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Задания Mathcad

## 2. Задания MS Excel

### Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. PTC-MathCAD(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	216а(тк) (Т.к.)	мультидийное оборудование
Практические занятия и семинары	216а(тк) (Т.к.)	Компьютерный класс с предустановленным лицензионным программным обеспечением: