

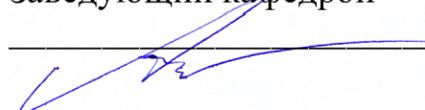
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт
Кафедра «Машиностроение и материаловедение»

Утверждено на заседании кафедры
«МиМ»
«30» января 2023 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой

 А.В. Анцев

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Конструкторско-технологическая подготовка сварочного производства»**

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки
15.04.01 Машиностроение

с направленностью (профилем)
Машины и технология сварочного производства

Форма обучения: очная, заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 150401-04-22

Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик:

Ерофеев В.А., проф., к.т.н., доц.
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является ознакомление магистрантов с методами проектирования процессов сварки, использующими компьютерные технологии, в том числе методами современного инженерного компьютерного анализа сварочных технологий.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- формирование навыка разработки конструкторской и технологической документации для реализации технологических процессов сварки;
- освоение методов разработки баз данных систем автоматизированного проектирования;
- формирование навыка разработки компьютерных программ для выполнения расчётов режимов сварки, расхода сварочных материалов и трудоёмкости и решения других задач для использования в системе автоматизированного проектирования.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается в 3 семестре (очная форма обучения) и в 3 семестре (заочная форма обучения).

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- 1) технологию производства продукции и организацию сварочных работ в отрасли и организации (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.1);
- 2) технические характеристики, конструктивные особенности и режимы сварочного оборудования, правила его эксплуатации (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.1);
- 3) структуру программного обеспечения для создания конструкторско-технологической документации (код компетенции – ПК-10, код индикатора – ПК-10.1).

Уметь:

- 1) производить расчеты необходимой мощности производства, нормативов расхода материалов и энергоресурсов (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.2);
- 2) разрабатывать планы по технической и технологической подготовке сварочного производства (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.2);
- 3) использовать САД- и САРР-системы для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления сварных изделий (код компетенции – ПК-10, код индикатора – ПК-10.2).

Владеть:

- 1) навыками организации разработки и внедрения в производство прогрессивных методов сварки, обеспечивающих сокращение затрат труда, соблюдение требований охраны труда и окружающей среды, экономию материальных и энергетических ресурсов (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.3);
- 2) навыками руководства работами по аттестации (сертификации) технологических процессов сварки, сварочных материалов и оборудования (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.3);
- 3) навыками создания конструкторско-технологической документации в системах автоматизированного проектирования (код компетенции – ПК-10, код индикатора – ПК-10.3).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)**4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

| Номер семестра | Формы промежуточной аттестации | Общий объем в зачетных единицах | Общий объем в академических часах | Объем контактной работы в академических часах | | | | | | Объем самостоятельной работы в академических часах |
|------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---|------------------------------------|---------------------|----------------------------------|--------------|--------------------------|--|
| | | | | Лекционные занятия | Практические (семинарские) занятия | Лабораторные работы | Клинические практические занятия | Консультации | Промежуточная аттестация | |
| Очная форма обучения | | | | | | | | | | |
| 3 | КП, Э | 6 | 216 | 12 | 12 | 12 | – | 4,5 | 0,5 | 175 |
| Итого | – | 6 | 216 | 12 | 12 | 12 | – | 4,5 | 0,5 | 175 |
| Заочная форма обучения | | | | | | | | | | |
| 3 | КП, Э | 6 | 216 | 2 | 10 | 12 | – | 4,5 | 0,5 | 187 |
| Итого | – | 6 | 216 | 2 | 10 | 12 | – | 4,5 | 0,5 | 187 |

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий**Очная форма обучения**

| № п/п | Темы лекционных занятий |
|------------------|--|
| <i>3 семестр</i> | |
| 1 | Задачи, структура и методы проектирования. |
| 2 | Объекты проектирования и их параметры. Сварные конструкции. Технологии сборки-сварки. Сборочно-сварочные приспособления. |

| № п/п | Темы лекционных занятий |
|-------|---|
| 3 | Задачи и методы поиска и принятия проектных решений. Алгоритмы и программы проектных процедур. |
| 4 | Структура и обеспечение САПР. Техническое обеспечение. Общесистемное программное обеспечение. |
| 5 | Математические модели и требования к ним. Прогнозирование качества сварных соединений. |
| 6 | Постановка и решение задач анализа и синтеза. Типовые проектные процедуры. Построение области значений параметров дуговой сварки. |
| 7 | Особенности САПР технологии сварки. |

Заочная форма обучения

| № п/п | Темы лекционных занятий |
|------------------|-------------------------|
| <i>3 семестр</i> | |
| 1 | Обзорная лекция |

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения

| № п/п | Темы практических (семинарских) занятий |
|------------------|---|
| <i>3 семестр</i> | |
| 1 | Автоматизированная разработка технологии сварки для: стальных и легковесных конструкций, химических установок и трубопроводов, судов и морских конструкций, работающие в прибрежной зоне, автомобильного и железнодорожного транспорта, авиакосмических конструкций |
| 2 | Конструкторско-технологическая подготовка при изготовлении сварных стальных и легковесных конструкций |
| 3 | Конструкторско-технологическая подготовка при изготовлении сварных химических установок и трубопроводов |
| 4 | Конструкторско-технологическая подготовка при изготовлении сварных судов и морских конструкций, работающие в прибрежной зоне |
| 5 | Конструкторско-технологическая подготовка при изготовлении сварных конструкций автомобильного и железнодорожного транспорта |
| 6 | Конструкторско-технологическая подготовка при изготовлении сварных авиакосмических конструкций |

Заочная форма обучения

| № п/п | Темы практических (семинарских) занятий |
|------------------|---|
| <i>3 семестр</i> | |
| 1 | Автоматизированная разработка технологии сварки для: стальных и легковесных конструкций, химических установок и трубопроводов, судов и морских конструкций, работающие в прибрежной зоне, автомобильного и железнодорожного транспорта, авиакосмических конструкций |
| 2 | Конструкторско-технологическая подготовка при изготовлении сварных стальных и легковесных конструкций |

| № п/п | Темы практических (семинарских) занятий |
|----------|---|
| 3 | Конструкторско-технологическая подготовка при изготовлении сварных химических установок и трубопроводов |
| 4 | Конструкторско-технологическая подготовка при изготовлении сварных конструкций автомобильного и железнодорожного транспорта |

4.4 Содержание лабораторных работ

Очная форма обучения

| № п/п | Наименования лабораторных работ |
|------------------|---|
| <i>3 семестр</i> | |
| 1 | Разработка конструкторской документации для сварного узла |
| 2 | Разработка технологической документации сборки и сварки сварного узла |
| 3 | Компьютерный анализ технологии дуговой сварки |
| 4 | Компьютерный анализ технологии контактной сварки |
| 5 | Компьютерный анализ технологии электронно-лучевой сварки |

Заочная форма обучения

| № п/п | Наименования лабораторных работ |
|------------------|---|
| <i>3 семестр</i> | |
| 1 | Разработка конструкторской документации для сварного узла |
| 2 | Разработка технологической документации сборки и сварки сварного узла |
| 3 | Компьютерный анализ технологии дуговой сварки |
| 4 | Компьютерный анализ технологии контактной сварки |

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

| № п/п | Виды и формы самостоятельной работы |
|------------------|--|
| <i>3 семестр</i> | |
| 1 | Подготовка к защите лабораторных работ |
| 2 | Подготовка к практическим (семинарским) занятиям |
| 3 | Самостоятельное изучение тем: Структура и обеспечение САПР. Постановка и решение задач анализа и синтеза. |
| 4 | Выполнение курсового проекта |
| 5 | Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение |

Заочная форма обучения

| № п/п | Виды и формы самостоятельной работы |
|------------------|-------------------------------------|
| <i>3 семестр</i> | |

| № п/п | Виды и формы самостоятельной работы |
|------------------|---|
| <i>3 семестр</i> | |
| 1 | Подготовка к защите лабораторных работ |
| 2 | Подготовка к практическим (семинарским) занятиям |
| 3 | Самостоятельное изучение тем: Задачи и методы поиска и принятия проектных решений. Структура и обеспечение САПР. Математические модели и требования к ним. Постановка и решение задач анализа и синтеза. Особенности САПР технологии сварки. |
| 4 | Выполнение курсового проекта |
| 5 | Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение |

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

| Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося | | Максимальное количество баллов | |
|--|--------------------------|---|----|
| <i>3 семестр</i> | | | |
| Текущий контроль успеваемости | Первый рубежный контроль | Оцениваемая учебная деятельность обучающегося: | |
| | | Посещение лекционных занятий | 4 |
| | | Работа на практических (семинарских) занятиях | 4 |
| | | Выполнение лабораторной работы № 1 | 4 |
| | | Выполнение лабораторной работы № 2 | 4 |
| | | Выполнение лабораторной работы № 3 | 4 |
| | | Контрольные мероприятия | 10 |
| | Итого | 30 | |
| | Второй рубежный контроль | Оцениваемая учебная деятельность обучающегося: | |
| | | Посещение лекционных занятий | 4 |
| | | Работа на практических (семинарских) занятиях | 8 |
| | | Выполнение лабораторной работы № 4 | 4 |
| | | Выполнение лабораторной работы № 5 | 4 |
| | | Контрольные мероприятия | 10 |
| Итого | | 30 | |
| Промежуточная аттестация | Экзамен | 40 (100*) | |
| | Защита курсового проекта | 100 | |

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Заочная форма обучения

| Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося | | Максимальное количество баллов |
|--|---|--------------------------------|
| <i>3 семестр</i> | | |
| Текущий контроль успеваемости | Оцениваемая учебная деятельность обучающегося: | |
| | Посещение лекционных занятий | 10 |

| Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося | | Максимальное количество баллов |
|---|---|---------------------------------------|
| | Работа на практических (семинарских) занятиях | 30 |
| | Выполнение лабораторной работы № 1 | 5 |
| | Выполнение лабораторной работы № 2 | 5 |
| | Выполнение лабораторной работы № 3 | 5 |
| | Выполнение лабораторной работы № 4 | 5 |
| | Итого | 60 |
| Промежуточная аттестация | Экзамен | 40 (100*) |
| | Защита курсового проекта | 100 |

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобальной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

| Система оценивания результатов обучения | Оценки | | | |
|--|-------------------------------|-------------------|---------|---------|
| | Стобальная система оценивания | 0 – 39 | 40 – 60 | 61 – 80 |
| Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы) | Неудовлетворительно | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| Академическая система оценивания (зачет) | Не зачтено | Зачтено | | |

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется аудитория, оснащенная видеопроектором, настенным экраном, ноутбуком, компьютерный класс должен быть оснащен программным обеспечением, содержащим текстовые, графические редакторы, а также системы автоматизированного проектирования.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Ярушин, С. Г. Технологические процессы в машиностроении: учебник для бакалавров / С. Г. Ярушин – М: Юрайт, 2014 – 564 с. : ил. – (Бакалавр. Базовый курс).- ISBN 978-5-9916-3190-7.- Режим доступа : http://biblio-online.ru/thematic/?2&id=ALSFR-520b701e-45a0-4c04-b0f7-d0550a71ad17&type=catalog_them, по паролю

2. Стандарт ISO 6947 «Сварка и аналогичные процессы. Позиции при сварке»

3. Стандарт ISO 17659 «Сварка. Многоязычные термины для сварочных соединений с иллюстрациями»

7.2 Дополнительная литература

1. Уваров, А.С. AutoCAD 2006 для конструкторов / А.С.Уваров .– М. : ДМК Пресс, 2006 .– 360с. : ил. – (Проектирование) .– ISBN 5-94074-312-9 : 279.00.
2. Ганин, Н.Б. Компас-3D V8 / Н.Б.Ганин .– М.[и др.] : ДМК Пресс: Питер, 2007 .– 384с. : ил. – (на 100 %) .– Библиогр. в конце кн. – ISBN 5-94074-336-6("ДМК Пресс") : 200.00 .– ISBN 978-5-91180-499-2 (Питер).
3. Богуславский, А.А. Компас-3D v.5.11-8.0 : практикум для начинающих с компакт-диск / А.А. Богуславский, Т.М. Третьяк, А.А. Фараонов .– М. : Солон-Пресс, 2006 .– 272с. : ил. + 1опт.диск(CD ROM) .– (Элективный курс"Профильное обучение") .– ISBN 5-98003-263-0 : 120.36 (4 экз)
4. Норенков, И.П. Основы автоматизированного проектирования : учебник для вузов / И.П. Норенков .– 3-е изд. перераб. и доп. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006 .– 448с. : ил. – (Информатика в техническом университете) .– Библиогр. в конце кн. – ISBN 5-7038-2892-9 /в пер./ : 203.00 (19 экз)

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <https://tsutula.bibliotech.ru> – электронный читальный зал "БИБЛИОТЕХ": учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам.
2. <http://www.iprbookshop.ru> – ЭБС IPRBooks универсальная базовая коллекция изданий.
3. <http://biblio-online.ru> – ЭБС Biblio-online.ru (ЭБС Издательства «Юрайт»).
4. <http://elibrary.ru> – НЭБ eLibrary – библиотека электронной периодики.
5. <http://cyberleninka.ru> – НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа.
6. <http://window.edu.ru> – единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал.
7. <http://gostexpert.ru> – Гост Эксперт. Единая база ГОСТов РФ.
8. <http://www.tehlit.ru> – ТехЛит.ру. Техническая литература.
9. <http://www2.viniti.ru> – Реферативный журнал ВИНТИ в электронной форме.

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Пакет офисных приложений «МойОфис».
2. Проигрыватель Windows Media.
3. САПР КОМПАС-3D.

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Гост Эксперт. Единая база ГОСТов РФ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gostexpert.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.