

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.06.01
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технология контактной сварки

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
15.03.01 Машиностроение

направленность (профиль)
Современные технологические процессы изготовления деталей в машиностроении

Форма обучения: заочная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	6	Итого
Форма контроля	КП, экзамен	
Вид занятий		
Лекции	12	12
Лабораторные	8	8
Практические	4	4
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР	1,5	1,5
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	25,85	25,85
Самостоятельная работа	145,5	145,5
Контроль	8,65	8,65
Итого	180	216

Рабочую программу составил:

доцент, доцент, канд. техн. наук Климов А.С.

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

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☒

Отсутствует

☐

Рецензент

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

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение»

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

на заседании кафедры «Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы»

(протокол заседания № 1 от «29» августа 2019 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель – получение теоретических знаний и практических навыков по процессам контактной сварки, внедрению, совершенствованию и разработке новых технологий контактной сварки в современном производстве.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: Физика, Материаловедение и ТКМ, Технология конструкционных материалов, Электротехника и электроника.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Теория сварочных процессов, Производство сварных конструкций, подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-12 - способностью разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств	-----	Знать: направления деятельности в области контактной сварки, способы обнаружения и устранения дефектов при контактной сварке
		Уметь: рекомендовать возможные технологические процессы для получения соединений с использованием контактной сварки, выбирать, назначать и оптимизировать параметры режима сварки
		Владеть: навыками проектирования технологического процесса изготовления типовых деталей с применением контактной сварки
ПК-17 - умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения	-----	Знать: уровень и проблемы контактной сварки и направления их решения, устройство и принцип действия оборудования для контактной сварки
		Уметь: выбирать стандартное оборудование и составлять задание на разработку специализированного технологического оборудования
		Владеть: навыками выбора методик исследования и оптимизации технологических процессов контактной сварки и оборудования для контактной сварки, проектирования общей компоновки и основных элементов оборудования для контактной сварки

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Формирование соединений при контактной сварке	Лек.	Основы контактной сварки	6	0,5	-	-	-
	Лек.	Технология контактной стыковой сварки сопротивлением и оплавлением контроль качества, дефекты сварки, шунтирование при стыковой сварке.	6	0,5	-	-	-
	Лек.	Технология контактной точечной сварки. Формирование ядра сварной точки	6	0,5	-	-	-
	Лек.	Технология контактной шовной сварки. Циклограммы, виды, выбор режимов, дефекты, шунтирование.	6	0,5	-	-	-
	Лаб.	Техника безопасности при работе на машинах для контактной сварки	6	4	-	4	Отчет по лаб. раб.
	Пр.	Расчёт площадей сечения элементов вторичного контура	6	2	15	2	Отчёт по пр. раб.
	Пр.	Выбор ступеней сварочного трансформатора	6	2	15	2	Отчёт по пр. раб.
	Сам.	Самостоятельное изучение учебных материалов	6	40	-	-	-
Модуль 2. Оборудование для контактной сварки	Лек.	Классификация контактных машин, компоновка, технические требования, параметры, требования по безопасности.	6	1	-	-	-
	Лек.	Вторичный контур контактных сварочных машин.	6	1	-	-	-
	Лек.	Трансформаторы машин для контактной сварки. Особенности, строение, секционирование первичной обмотки, механизмы переключения.	6	1	-	-	-
	Лек.	Включающие устройства контактных машин Фазовая регулировка сварочного тока. Понятие о коэффициенте мощности контактной сварки и методика его определения.	6	1	-	-	-
	Лек.	Механическая часть контактных сварочных машин. Привод сближения и осадки, вращения роликов, сжатия. Пневматический и электромагнитный привод сжатия.	6	1	-	-	-
	Лек.	Аппаратура управления контактными сварочными машинами. Основные функции принцип работы и устройства.	6	1	-	-	-
	Лаб.	Характеристика контактных сварочных машин	6	4	-	4	Отчет по лаб. раб.
	Сам.	Самостоятельное изучение учебных материалов	6	44	-	-	-

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Се-местр	Объем, ч.	Бал-лы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 3. Контактная сварка в массовом производстве	Лек.	Контроль параметров режима контактной сварки. Датчики тока, давления, энергии, температуры, дилатометрические.	6	1	-	-	-
	Лек.	Аппаратура управления контактной сварки. Принцип работы, методы пассивного, активного контроля и автоматической стабилизации качества контактной сварки	6	1	-	-	-
	Лек.	Назначение и компоновочные схемы многоэлектродных машин; виды токоподводов, пневматическая, электрическая и водяные схемы.	6	1	-	-	-
	Лек.	Электродные узлы многоэлектродных машин; сварочные трансформаторы и схемы их подключения; механическая система.	6	1	-	-	-
	Сам.	Самостоятельное изучение учебных материалов	6	61,5	-	-	-
	КП	Решение и сдача курсового проекта	6	1,5	100	-	Отчёт по курс. проект.
		Контроль	6	8,65	70	-	Итоговое тестирование Вопросы к экзамену
		Промежуточная аттестация	6	0,35		-	
Итого:				180	100 (КП) 100 (ИТ)		

5. Образовательные технологии

При реализации дисциплины применяются дистанционные образовательные технологии. Используется тестирование для оценки степени усвоения материала.

6. Методические указания по освоению дисциплины

При освоении всех разделов дисциплины необходимо сочетание всех форм учебной деятельности: изучение лекционного материала, выполнение практических и самостоятельных заданий, как с использованием компьютера, так и без него.

Для обеспечения активного участия каждого студента в выполнении лабораторной работы и лучшего усвоения материала работы выполняются в составе мини-подгрупп по 3-5 человек (работа в малых группах). Каждая лабораторная работа предусматривает ознакомление с соответствующей технологией и оборудованием. Наиболее важные разделы отчёта – содержание и выводы по работе. В выводах должен быть отмечен учебный результат для студента, итоговая оценка результатов практической части и оценка преимуществ и недостатков изучаемой в данной работе технологии и оборудования. По итогам каждой лабораторной работы предусматривается коллективная защита отчётов студентами подгруппы. Письменный отчёт представляется каждым студентом, обращается внимание на индивидуальные выводы.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
6	ПК-12	Тестовые задания №1-500 Вопросы к экзамену №1-24 Отчет по практическим работам № 1...2 Отчёт по лабораторной работе № 1
6	ПК-17	Тестовые задания №1-500 Вопросы к экзамену №1-24 Отчёт по лабораторной работе № 2

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Практическая работа № 2 «Выбор ступеней сварочного трансформатора»

(наименование оценочного средства)

Типовой пример задания

ВОПРОС 2.3 Выбрать степень сварочного трансформатора для контактной точечной сварки деталей из сплава АМг6 и толщины свариваемых листов 2+2 мм на машине, обладающей активным $R_2=90$ мкОм и индуктивным $X_2=180$ мкОм составляющими полного сопротивления вторичного контура.

Таблица ступеней сварочного трансформатора

Степень	Коэффициент трансформации K_T	Степень	Коэффициент трансформации K_T	Степень	Коэффициент трансформации K_T
1	140	7	80	12	55
2	130	8	70	13	50
3	120	9	70	14	45
4	110	10	65	15	40
5	100	11	60	16	35
6	90				

Варианты ответов

- 1) степень 10
- 2) степень 13
- +3) степень 15
- 4) степень 16

Алгоритм решения задания

- 1) Для заданных толщин и материала свариваемого пакета деталей произвести выбор сварочного тока $I_{св}$.
- 2) Для заданных толщин и материала свариваемого пакета деталей произвести выбор активного сопротивления сварочного участка «электрод-электрод» $R_{ээ}$.
- 3) Вычислить значение полного сопротивления машины в режиме сварки:

$$Z_{2св} = \sqrt{(R_{2к} + R_{ээ})^2 + X_{2к}^2}.$$

- 4) Вычислить требуемую величину вторичного напряжения:

$$U_2 = I_{\text{св}} \cdot Z_{2\text{св}} \cdot$$

5) (Для таблицы с вторичным напряжением на каждой ступени) Из таблицы ступеней выбрать ступень трансформатора с ближайшим большим значением вторичного напряжения холостого хода U_{20} .

6) (Для таблицы коэффициентами трансформации на каждой ступени) Вычислить требуемый коэффициент трансформации по формуле:

$$K_{\text{т}} = \frac{380}{U_2},$$

а из таблицы ступеней выбрать ступень с ближайшим меньшим значением коэффициента трансформации

Справочные данные для решения второй тестовой задачи

Режимы точечной сварки низкоуглеродистых сталей

Толщина деталей, мм	$I_{\text{св}}$, кА	$t_{\text{св}}$, сек	$F_{\text{св}}$, кН
0,5	6...7	0,08...0,1	1,2...1,8
1	7...8	0,12...0,16	2,5...3
2	10...12	0,18...0,24	6...7
3	12...14	0,24...0,3	9...10
4	17...19	0,4...0,56	13...15

Режимы точечной сварки коррозионно-стойких сталей

Толщина деталей, мм	$I_{\text{св}}$, кА	$t_{\text{св}}$, сек	$F_{\text{св}}$, кН
0,5	4,5...5	0,08...0,12	2,5...3
1	5...5,7	0,16...0,18	3,5...4,5
2	7,5...8,5	0,24...0,3	8...9
3	10...11	0,34...0,38	12...14

Режимы точечной сварки высокопрочных алюминиевых сплавов

Толщина деталей, мм	Усилие электродов, кН		Время включения ковочного усилия t _к , с	Параметры тока			
	F _{св}	F _к		основного		дополнительного	
				I _{св max} , кА	t _{св} , с	I _{д max} , кА	t _д , с
0,5	2	4,5	0,04	22	0,04	15	0,04
1,0	4	9	0,10	30	0,08	20	0,06
2,0	10	22	0,18	44	0,16	32	0,12
3,0	13	32	0,24	65	0,20	46	0,14

Активное сопротивление участка электрод-электрод при контактной точечной сварке в зависимости от материала и толщины деталей $R_{\text{э}}$, мкОм

Материал	Толщина материала, мм				
	0,5	1	1,5	2	3
Низкоуглеродистая сталь	140	128	112	98	82
Нержавеющая сталь X18H10T	185	150	130	120	110
Медные сплавы БрБ2	63	40	32	27	23
Алюминиевый сплав Б 16 АТ	16	13	11	10	8

Критерии оценки:

«Работа зачтена» (7...15 баллов) - студент выполнил практическую работу, оформил и представил отчет.

«Работа не зачтена» (0...6 баллов) - студент не выполнил практическую работу, или не представил отчет.

7.2.2 Курсовое проектирование**Темы письменных работ**

№ п/п	Темы
1	Разработка технологии и элементов оборудования для контактной сварки конкретной детали (около 500 вариантов деталей)

Краткое описание и регламент выполнения

1. Получить у преподавателя задание, содержащее эскиз свариваемой детали, количество и расположение сварных точек, материал и толщину свариваемых деталей.

2. Выполнить чертёж детали. При этом если в задании не указаны некоторые размеры, то их студент должен определить конструктивно или согласовать с преподавателем.

3. Определить геометрические параметры точечных сварных соединений и выполнить эскиз сварной точки по ГОСТ 15878-79.

4. Спроектировать сварочные электроды.

5. Выполнить чертёж сварочных электродов. При этом если верхний сварочный электрод отличается от нижнего, то необходимо выполнять два отдельных чертежа электродов.

6. Рассчитать параметры режима контактной точечной сварки в зависимости от материала и толщины свариваемых деталей, шага между сварными точками.

7. Спроектировать элементы вторичного контура контактной сварочной машины.

8. Выполнить сборочный чертёж вторичного контура с указанием основных размеров, обозначить его составляющие элементы.

9. Выполнить сборочные чертежи верхнего и нижнего электродных узлов, при этом показать их водяное охлаждение.

10. Подобрать стандартный сварочный трансформатор.

11. Обозначить спроектированную контактную машину по ГОСТ 297-80.

Критерии оценки:

«70-100 баллов» - Пояснительная записка и графическая часть выполнены в соответствии с действующими нормативами и стандартами, правильно подобраны параметры режима сварки, спроектированы элементы вторичного контура, рассчитан сварочный трансформатор, существенных замечаний к оформлению и содержанию нет. Предложенные решения могут быть реализованы на практике применительно к сварке данной детали.

«35-69 баллов» - Пояснительная записка и графическая часть выполнены в соответствии с действующими нормативами и стандартами, правильно подобраны параметры режима сварки, спроектированы элементы вторичного контура, рассчитан сварочный трансформатор, в работе имеются неточности и замечания к оформлению. Предложенные решения могут быть реализованы на практике применительно к сварке данной детали после исправлений.

«15-34 балла» - Пояснительная записка и графическая часть в большей степени выполнены в соответствии с действующими нормативами и стандартами, правильно подобраны параметры режима сварки, спроектированы элементы вторичного контура, рассчитан сварочный трансформатор, в работе имеются существенные замечания. Предложенные решения для реализации на практике применительно к сварке данной детали требуют доработки.

«0-15 баллов» - Пояснительная записка и графическая часть не соответствуют действующим нормативам и стандартам, параметры режима сварки, элементы вторичного кон-

тура, сварочный трансформатор рассчитаны неправильно, в работе имеются существенные ошибки, не позволяющие применить предложенные решения на производстве

7.2.3. Отчеты по лабораторным работам

Краткое описание и регламент выполнения

Содержание отчета указывается в методических указаниях. В начале отчета приводятся цель и программа работы. Основная часть отчета должна содержать сведения о методике и результатах работы, включая необходимые схемы, эскизы, таблицы и графики. В конце отчета приводятся выводы, как по конкретным полученным результатам, так и о достижении цели работы.

Критерии оценки:

Лабораторные работы не оцениваются, но их выполнение является условием допуска к итоговому тестированию.

7.2.4. Итоговое тестирование

Комплект тестов для итогового тестирования приведен на платформе РосДистант в курсе «Технология контактной сварки».

Критерии оценки:

Максимальное количество баллов за итоговое тестирование – 70. Баллы начисляются пропорционально правильным ответам.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 6

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Виды контактной сварки по ГОСТ 19521-74 «Сварка металлов. Классификация» по технологическим признакам (по форме сварного соединения, роду сварочного тока, виду источника энергии, количеству одновременно выполняемых соединений).
2	Схема формирования соединения при контактной точечной, шовной и рельефной сварке. Основные и сопутствующие процессы.
3	Шунтирование тока при контактной точечной, шовной, рельефной и стыковой сварке. Схема протекания процесса, способы уменьшения и компенсации.
4	Основные параметры режима контактной точечной сварки. Циклограммы сварки для различных материалов, зависимость значений параметров сварки от свойств и толщины свариваемого металла.
5	Требования к размерам сварной точки в соответствии с ГОСТ 15878-79. Как параметры режима контактной сварки влияют на форму и размеры ядра сварной точки?
6	Определение контактной шовной сварки, область применения, форма соединения. Разновидности контактной шовной сварки (непрерывная, прерывистая, шаговая).
7	Контроль качества контактной точечной, шовной и рельефной сварки (дефекты, методы неразрушающего контроля, разрушающий контроль).

8	Контактная рельефная сварка, разновидности, область применения, особенности.
9	Сущность стыковой сварки сопротивлением. Параметры режима.
10	Сущность стыковой сварки оплавлением. Контроль стабильности оплавлением при помощи снятия осциллограммы сварки. Параметры режима.
11	Область применения контактной стыковой сварки сопротивлением и оплавлением. Способы интенсификации нагрева при стыковой сварке оплавлением.
12	Электрические параметры контактных сварочных машин по ГОСТ 297-73 и ГОСТ 297-80 «Машины контактные. Общие технические условия» (понятие о продолжительности включения, наибольший вторичный ток, номинальный вторичный ток, Номинальный длительный вторичный ток, номинальное вторичное напряжение и коэффициент трансформации).
13	Полное сопротивление контактной машины в режиме сварки и короткого замыкания (составляющие, векторная диаграмма). От чего зависит величина каждого составляющего комплексного сопротивления.
14	Саморегулирование контактной точечной и стыковой сварки. Влияние формы вольтамперной характеристики на стабильность протекания контактной сварки.
15	Вторичный контур контактной сварочной машины (назначение, составные элементы, типовые конструкции, требования по ГОСТ 297-80 «Машины контактные. Общие технические условия», расчёт сечений элементов).
16	Работа силовых элементов пневматического привода сжатия машин контактной точечной, шовной и рельефной сварки (мембранные, поршневые с двумя камерами, поршневые трёхкамерные).
17	Факторы, влияющие на стабильность сварочного усилия при контактной сварке. Способы их компенсации.
18	Сущность и устройства для фазовой регулировки сварочного тока контактных машин (диаграммы мгновенных значений тока и напряжения, фазовая регулировка как переходной процесс в электрической цепи контактной машины).
19	Возмущения, действующие при контактной сварке, их природа и влияние на стабильность качества сварки.
20	Измерение сварочного тока на контактных машинах при помощи шунта, трансформатора тока, датчика Холла и пояса Роговского (схемы, сущность, преимущества и недостатки).
21	Контроль усилия сжатия электродов (аппаратура, способы, преимущества и недостатки).
22	Управление контактной сваркой по величине тока (схема, сущность, аппаратура, преимущества и недостатки).
23	Управление контактной сваркой по сопротивлению участка «электрод-электрод» (схема, сущность, аппаратура, преимущества и недостатки).
24	Управление контактной сваркой по тепловому расширению металла (схема, сущность, аппаратура, преимущества и недостатки).

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
6	Экзамен (по накопительному рейтингу)	«отлично»	80-100 баллов
		«хорошо»	60-79 баллов
		«удовлетворительно»	40-59 баллов
		«неудовлетворительно»	0-39 баллов

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Чернышов Г.Г.	Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением	учеб. пособие	2020	ЭБС «Лань»
2	Зорин Е.Е.	Лабораторный практикум: электродуговая, контактная сварка и контроль качества сварных соединений	учеб. пособие	2020	ЭБС «Лань»
3	Климов А.С., Смирнов И.В.	Технология контактной сварки	учеб.-метод. пособие	2017	Репозиторий ТГУ
4	Климов А.С., Машнин Н.Е.	Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке	учеб. пособие	2017	ЭБС «Лань»

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	А.С. Климов, И.В. Смирнов, А.К. Кудинов, Г.Э. Кудинова	Основы технологии и построения оборудования для контактной сварки	учеб. пособие	2011	ЭБС Лань,
2	В.Л. Тимофеев, В.П. Глухов, В.Б. Фёдоров	Технология конструкционных материалов	учеб. пособие	2017	ЭБС «Знаниум»

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности: <http://www1.fips.ru>
2. Российский сервер патентной информации Европейского патентного ведомства: <http://ru.espacenet.com>.
3. WebofScience[Электронный ресурс]: мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016–. – Режим доступа: <apps.webofknowledge.com>. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
4. Scopus[Электронный ресурс]: реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004–. – Режим доступа: <scopus.com>. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
5. Elibrary[Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – Москва: НЭБ, 2000–. – Режим доступа: <elibrary.ru>. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition	контракт № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно контракт № 727 от 20.07.2016, срок действия – бессрочно
3	Mirapolis Human Capital Management	лицензионный договор № 42/02/22-К от 02.02.2022, срок действия – до 31.08.2022

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Аудитория веб-конференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (УЛК-807).	Экран телевизионный, ширма, проектор на штативе. стол преподавательский, стул преподавательский, транспарант-перетяжка, системный блок .

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
2	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (УЛК-810)	Экран телевизионный, ширма, прожектор на штативе. стол преподавательский, стул преподавательский, транспарант-перетяжка, системный блок .
3	Лаборатория "Проектирование и контроль сварных и паяных конструкций". Учебная аудитория для занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (А – 402)	Столы моноблоки двухместные лавка-стул), стулья., рабочий стол с приборами, доска аудиторная (меловая), Макет сварного горизонтального цилиндрического резервуара., Стенд с образцами сварки встык., мойка металлическая, Установка для определения остаточного давления, Муфельная печь МП-2УМ , Установка для определения напряжения в сварных швах, Твердомер ТК-14, Магнитный дефектоскоп ПДМ-70, Столы с образцами для определения дефектов св.швов, Установка для оценки распределения сварных напряжений, Стеллаж с оборудованием, Установка для определения коррозии, Установка рентгеновская, Дефектоскоп МИРА-2Д, Стенд рентгеновских пленок сварных швов, Установка рентгеновская РУП-150, Макет сварки.стойки, Макет установки для измерения износа СНВШ-1, Макет сварной балки.
4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры
5	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-508)	Доска аудиторная (меловая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стеллажи, шкафы.