

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

Б1.В.ДВ.01.02

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические основы пайки

(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: 4 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	6	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	8	8
Лабораторные	4	4
Практические	4	4
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР	-	-
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	16,25	16,25
Самостоятельная работа	124	124
Контроль	3,75	3,75
Итого	144	144

Рабочую программу составил:

доцент, канд. техн. наук Шашкин Олег Валентинович

(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 – обеспечить студенту необходимый уровень компетенций для решения профессиональных задач по проектированию физико-химических условий формирования качественного паяного соединения в различных сочетаниях «паяемый материал – припой».

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Технология конструкционных материалов», «Физика», «Химия», «Материаловедение и ТКМ».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы компетенции, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – «Технологические основы пайки», «Оборудование и приспособления для пайки» (или «Приспособления для сварки и пайки»), преддипломная практика, Производственная практика (научно-исследовательская работа), подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые 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	-	Знать: существующие и перспективные, компьютерные и информационные технологии; принципы организации информационных систем на предприятиях, построения локальных, корпоративных и глобальных компьютерных сетей; функциональные возможности специализированных программных средств проектирования, управления, исследований.
		Уметь: самостоятельно использовать современные информационно-коммуникационные технологии, пользоваться имеющимися системами автоматизированного проектирования, управления техпроцессами сварки и родственных технологий и исследований, анализировать проектные решения и результаты исследований.
		Владеть: навыками самостоятельного использования современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в предметной области.

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. Введение	Лек.	Тема 1.1. Пайка, история ее развития и роль в условиях современного производства.	6	0,2	—	—	—
	Лек.	Тема 1.2. Принятая терминология и классификация способов пайки	6	0,25	—	—	—
	Ср.	Самостоятельное изучение материала	6	15,0	—	—	—
Модуль 2. Активирование поверхностей взаимодействующих материалов при пайке	Лек.	Тема 2.1. Энергия активации, активация поверхности при пайке.	6	0,2	—	—	—
	Лек.	Тема 2.2. Основные стадии образования соединений при пайке. Виды связей между атомами.	6	0,2	—	—	—
	Лек.	Тема 2.3. Поверхность. Оксидные пленки на поверхности металлов. Особенности образования и структура оксидных пленок.	6	0,2	—	—	—
	Лек.	Тема 2.4. Механическое и физическое активирование поверхностного слоя металлов при пайке	6	0,3	—	—	—
	Лек.	Тема 2.5. Химические способы активирования поверхности при пайке. Диссоциация, растворение и восстановление оксидов. Активирование флюсами.	6	0,3	—	—	—
	Ср.	Самостоятельное изучение материала	6	15,0	—	—	—
Модуль 3. Взаимодействие жидкого припоя с паяемым металлом	Лек.	Тема 3.1. Смачивание паяемого металла припоем, растекание и затекание его в зазор.	6	0,2	—	—	—
	Лек.	Тема 3.2. Экспериментальные методы определения поверхностного натяжения жидкостей и характеристик смачивания	6	0,2	—	—	—

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 3. Взаимодействие жидкого припоя с паяемым металлом	Лек.	Тема 3.3. Экспериментальные методы определения поверхностной энергии твердого тела	6	0,2	—	—	—
	Лек.	Тема 3.4. Методы определения характеристик смачивания	6	0,2	—	—	—
	Лек.	Тема 3.5. Растекание припоя. Заполнение зазоров. Капиллярное течение припоев.	6	0,2	—	—	—
	Ср.	Самостоятельное изучение материала	6	15,0	—	—	—
Модуль 4. Объемные взаимодействия жидкого припоя с паяемым металлом	Лек.	Тема 4.1. Контактное твердо-жидкое плавление и эрозия паяемого материала в жидком припое.	6	0,3	—	—	—
	Лек.	Тема 4.2. Межзеренное растворение паяемого металла в жидком припое.	6	0,2	—	—	—
	Лек.	Тема 4.3. Контактно-реактивное плавление. Активирование поверхности при контактно-реактивной пайке. Контактно-реактивная резка.	6	0,3	—	—	—
	Лек.	Тема 4.4. Образование химических соединений в паяных швах при взаимодействии припоя и паяемого металла. Влияние их на свойства паяных соединений.	6	0,2	—	—	—
	Ср.	Самостоятельное изучение материала	6	15,0	—	—	—
Модуль 5. Кристаллизация жидкого припоя при пайке	Лек.	Тема 5.1. Основные положения теории кристаллизации. Особенности кристаллизации паяных швов.	6	0,2	—	—	—
	Лек.	Тема 5.2. Кристаллизация паяных швов, содержащих эвтектику. Особенности формирования структуры и кристаллизации при пайке разнородных материалов.	6	0,2	—	—	—

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 5. Кристаллизация жидкого припоя при пайке	Лек.	Тема 5.3. Кристаллизация при пайке композиционными припоями.	6	0,2	–	–	–
	Лек.	Тема 5.4. Изотермическая кристаллизация паяного шва при диффузионной пайке. Процессы диффузии в твердом состоянии.	6	0,4	–	–	–
	Ср.	Самостоятельное изучение материала	6	15,0	–	–	–
Модуль 6. Паяемость конструкционных материалов.	Лек.	Тема 6.1. Паяемость металлов и сплавов.	6	0,35	–	–	–
	Лек.	Тема 6.2. Паяемость легких и цветных металлов и сплавов.	6	0,5	–	–	–
	Лаб.	Проверяемое задание 1. Бесфлюсовая высокотемпературная пайка меди	6	2,0	10	–	Отчет по ЛР №1
	Лек.	Тема 6.3. Паяемость конструкционных сталей, чугуна, коррозионно-стойких сталей и жаропрочных сплавов.	6	0,5	–	–	–
	Лаб.	Проверяемое задание 2. Высокотемпературная флюсовая пайка алюминия	6	2,0	10	–	Отчет по ЛР №1
	Лек.	Тема 6.4. Паяемость неметаллических материалов с металлами.	6	0,2	–	–	–
	Ср.	Самостоятельное изучение материала	6	15,0	–	–	–
Модуль 7. Методы исследования и контроля паяных соединений.	Лек.	Тема 7.1. Методы исследования состава, структуры и свойств паяных соединений.	6	0,3	–	–	–
	Лек.	Тема 7.2. Дефекты паяных соединений	6	0,3	–	–	–
	Лек.	Тема 7.3. Методы контроля качества паяных соединений	6	0,3	–	–	–
	Ср.	Самостоятельное изучение материала	6	15,0	–	–	–

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 8. Особенности конструирования паяных соединений и разработки технологического процесса пайки.	Лек.	Тема 8.1. Типы паяных соединений. Влияние конструкции паяных соединений на прочность. Основы расчета паяных соединений на прочность.	6	0,3	–	–	–
	Лек.	Тема 8.2. Основы разработки технологических процессов пайки, выбора основных и вспомогательных материалов, а также режимов пайки.	6	0,4	–	–	–
	Лек.	Тема 8.3. Экологическая безопасность и охрана труда при пайке.	6	0,2	–	–	–
	Ср.	Самостоятельное изучение материала	6	19,0	–	–	–
	Пр.	Проверяемое задание 3. Выполнение практической работы в соответствии с заданием	6	4,0	10	–	Отчет о практической работе
	ПА	Итоговый тест	6	0,25	70	–	Итоговый тест
	Контроль		6	3,75			
Итого:				144	100		

5. Образовательные технологии

При реализации дисциплины используются дистанционные образовательные технологии.

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, выполнение лабораторных работ.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
6	ПК-2	Тестовые задания №1-210 Вопросы к зачету №1-31 Отчет по лабораторным работам №1-2 Отчет по практической работе.

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

7.2.1. Отчет по лабораторной работе

Лабораторная работа 1. Бесфлюсовая высокотемпературная пайка меди.

Форма отчета по лабораторной работе №1 (содержание):

1. Титульный лист.
2. Цель работы.
3. Характеристики использованных материалов и припоев.
4. Эскизы образцов, приспособлений и описание использованного оборудования.
5. Описание технологии пайки с указанием температуры и других технологических параметров.

Операция	Содержание перехода и режимы обработки	Эскиз	Оборудование, приспособления, инструменты	Вспомогательные материалы

6. Результаты механических испытаний образцов и внешнего осмотра до и после механических испытаний.

Материал образца и марка припоя	№ образца	Ширина образца, мм	Длина нахлестки, мм	Площадь нахлестки, мм ²	Разрушающая нагрузка Р, Н	тср, МПа	Характер разрушения

7. Анализ результатов и выводы.

Лабораторная работа 2. Высокотемпературная флюсовая пайка алюминия.

Форма отчета по лабораторной работе №2 (содержание):

1. Титульный лист.
2. Цель работы
3. Характеристика использованных материалов и оборудования.
4. Описание технологии пайки с указанием технологических параметров.

Операция	Содержание перехода и режимы обработки	Эскиз	Оборудование, приспособления, инструменты	Вспомогательные материалы

5. Таблица с результатами механических испытаний и внешнего осмотра.

Материал образца	№ обр.	Ширина нахлестки, м	Длина нахлестки, м	Площадь нахлестки, м ²	Разрушающая нагрузка, Н	тср, Мпа	Характер разрушения

--	--	--	--	--	--	--	--

6. Анализ результатов и выводы.

Требования к оформлению лабораторных работ:

Отчет (или протокол) по лабораторной работе оформляется в электронном виде. Поля должны быть не менее 25 мм слева и 15 мм справа, сверху и снизу. Листы, начиная со второго, должны быть пронумерованы. Первым оформляется титульный лист. На следующей странице формулируются цель работы и описывается ход работы, приводятся (если требуется) формулы, расчетные соотношения и результаты расчетов (экспериментов) в виде таблиц, рисунков и графиков. В соответствии с полученными результатами делаются выводы об выполнении задания. Нумерация пунктов, таблиц, схем, рисунков и графиков сквозная.

Процедура оценивания лабораторной работы.

При приеме лабораторной работы оценивается: полнота выполнения опытов и экспериментов, полнота оформления отчета и достоверность полученных результатов, способность студента проводить анализ полученных результатов и делать выводы, степень понимания и владения материалом.

Критерии оценки:

- работа оценивается max в 10 баллов, если:

- работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;
- при разработке технологических процессов продемонстрированы способность использовать современные инструментальные средства и умения выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов;
- получены ответы на контрольные вопросы по лабораторной работе.

- работа оценивается в 0 баллов, если:

- работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;
- при разработке технологических процессов не продемонстрированы способность использовать современные инструментальные средства и умения выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов;
- не получены ответы на контрольные вопросы по лабораторной работе.

7.2.2. Отчет по практической работе

Для выполнения практической работы необходимо ознакомиться с основными технологическими возможностями пайки, с классификацией способов пайки, применяемых основных и вспомогательных материалов, рассмотреть особенности формирования паяных соединений, требования к конструированию паяных конструкций и разработке технологических процессов пайки различных конструкционных материалов.

Практическая работа заключается в рассмотрении конкретного способа пайки и разработки технологических рекомендаций по пайке данным способом в соответствии с вариантом задания.

Задание оценивается max в 10 баллов.

В ходе выполнения контрольной работы студент изложить материал по следующему плану:

1. Исходные данные (вариант задания)
2. Введение.

3. Анализ заданного способа пайки (сущность и схема процесса, достоинства и недостатки, область применения и др.).
4. Технология пайки для конкретного изделия, или типовой группы изделий (выбирается произвольно).
5. Оборудование и материалы, применяемые для пайки по заданному способу (применительно к выбранному изделию или группе).
6. Выводы (заключение).
7. Список литературы.

Варианты (примеры) заданий

- Вариант 1. Пайка паяльником.
- Вариант 2. Пайка нагревательными штампами, блоками и нагревательными матами.
- Вариант 3. Пайка погружением.
- Вариант 4. Пайка с нагревом газовыми носителями.
- Вариант 5. Экзотермическая пайка.
- Вариант 6. Электролитная пайка.
- Вариант 7. Пайка электросопротивлением.
- Вариант 8. Конденсационная пайка.
- Вариант 9. Пайка световым излучением, лазером.
- Вариант 10. Газопламенная пайка.
- Вариант 11. Пайка в печах.
- Вариант 12. Индукционная пайка Дуговая пайка.
- Вариант 13. Ультразвуковая пайка.
- Вариант 14. Пайка в вакууме.
- Вариант 15. Пайка композиционным припоем.
- Вариант 16. Контактно-реактивная пайка.
- Вариант 17. Диффузионная пайка.
- Вариант 18. Пайка изделий с некапиллярными зазорами.
- Вариант 19. Пайка с механическим (абразивным) лужением.
- Вариант 20. Реактивно-флюсовая пайка.

Требования к оформлению практических работ:

Отчет (или протокол) по практической работе оформляется в электронном виде. Поля должны быть не менее 25 мм слева и 15 мм справа, сверху и снизу. Листы, начиная со второго, должны быть пронумерованы. Первым оформляется титульный лист. На следующей странице формулируются цель работы и описывается ход работы, приводятся (если требуется) формулы, расчетные соотношения и результаты расчетов (экспериментов) в виде таблиц, рисунков и графиков. В соответствии с полученными результатами делаются выводы об выполнении задания. Нумерация пунктов, таблиц, схем, рисунков и графиков сквозная.

Процедура оценивания практической работы.

При приеме практической работы оценивается: полнота проведения литературного обзора, корректность представленных технических решений, полнота оформления отчета и достоверность полученных результатов, способность студента проводить анализ полученных результатов и делать выводы, степень понимания и владения материалом.

Критерии оценки:

Задание оценивается максимум в 10 баллов, если:

- работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;
- при разработке технологических процессов продемонстрированы способность использовать современные инструментальные средства и умения выбирать основные и

вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов;

- получены ответы на контрольные вопросы по практической работе.

Задание оценивается в 0 баллов, если:

работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;

- при разработке технологических процессов не продемонстрированы способность использовать современные инструментальные средства и умения выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов;
- не получены ответы на контрольные вопросы по практической работе.

7.2.3. Итоговое тестирование

Банк тестовых заданий в количестве 500 вопросов расположен на платформе «РосДистант» в курсе «Теоретические основы пайки».

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 зачету
1	Определение пайки. Преимущества и недостатки. Область применения.
2	Сущность процесса пайки. Паяльный зазор. Припой. Отличия пайки от склеивания и сварки плавлением.
3	Общая классификация способов пайки.
4	Классификация способов пайки по характеру и источникам нагрева.
5	Классификация способов пайки по применяемым припоям.
6	Классификация способов пайки по удалению оксидной пленки.
7	Пайка низкотемпературная и высокотемпературная. Отличия и основные области применения.
8	Припой. Определение и классификация. Основные требования к припоям.
9	Смачивание и затекание жидких припоев в паяльные зазоры.
10	Легкоплавкие припои. Основные области применения.
11	Припой для пайки алюминия.
12	Серебряные припои. Основные области применения.
13	Медные, медно-цинковые и медно-фосфорные припои. Основные области применения.
14	Медно-никелевые, медно-никелево-марганцевые и никелевые припои. Основные области применения.
15	Оксидные пленки на поверхности металлов и особенности их роста.
16	Стадии образования соединений при пайке.

№ п/п	Вопросы к зачету
17	Флюсы. Определение и классификация.
18	Флюсы и способы удаления оксидной пленки при высокотемпературной и низкотемпературной пайке.
19	Паяемость. Виды дефектов в паяных соединениях и методы их контроля.
20	Паяемость алюминиевых сплавов.
21	Паяемость конструкционных сталей.
22	Контактно-реактивное плавление и его особенности. Контактно-реактивная пайка.
23	Контактное плавление с участием одного из компонентов в паровой фазе.
24	Паяемость титановых сплавов.
25	Паяемость меди и сплавов на ее основе.
26	Особенности кристаллизации паяного шва при пайке. Типовая схема строения паяного шва.
27	Образование химических соединений в паяных швах.
28	Особенности формирования структуры паяных швов при пайке материалов разного химического состава.
29	Особенности конструирования паяных соединений.
30	Разработка термического цикла пайки. Выбор способа нагрева.
31	Экологическая безопасность и охрана труда при пайке.
32	Классификация видов пайки.
33	Флюсы, назначение, классификация и состав.
34	Оборудование для пайки.
35	Контроль качества паяных соединений.
36	Особенности кристаллизации паяного шва при пайке.
37	Паяемость меди и сплавов на ее основе.
38	Особенности эвтектической кристаллизации паяного шва. Химическая неоднородность паяных соединений.
39	Особенности формирования структуры паяных швов при пайке материалов разного химического состава.
40	Методики исследования состава и структуры паяных соединений.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
6	Проверка знаний по итогам выполнения лабораторных и практических работ	«зачтено»	Студент выполнил лабораторные и практические работы по темам дисциплины
		«не зачтено»	Студент не выполнил лабораторные и практические работы по темам дисциплины
6	Зачет по результатам тестирования	«зачтено»	40-100 баллов
		«не зачтено»	39 баллов и менее
6	Зачет по вопросам	«зачтено»	Полный ответ на вопросы зачетного билета, глубокое и полное знание и понимание всего объема изученного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей; полная сформированность ПК
		«не зачтено»	Неверный ответ на один вопрос зачетного билета, не способность ответить на

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
			дополнительные вопросы, не усвоил и не раскрыл основное содержание учебного материала; ПК не сформированы

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	Перевезенцев Б.Н.	Технология и оборудование для пайки	Лабораторный практикум	2017	Репозиторий ТГУ
2	Перевезенцев Б.Н.	Теоретические основы пайки	Учебное пособие	2018	Репозиторий ТГУ

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	В. А. Фролов [и др.]	Специальные методы сварки и пайки	Учебник	2013	10
2	Стрелкина Т. П.	Технология конструкционных материалов	Лабораторный практикум	2014	ЭБС "IPRbooks"

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. WebofScience[Электронный ресурс]: мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016–. – Режим доступа: apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
2. Scopus[Электронный ресурс]: реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004–. – Режим доступа: scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
3. 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, прожектор на штативе. стол преподавательский, стул преподавательский, транспарант-перетяжка, системный блок .
2	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования	Экран телевизионный, ширма, прожектор 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
	(выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (УЛК-810)	
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, стенды, шкафы.