

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель ректора по развитию УП

_____ А.Н. Ярыгин _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

«_____» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой СОМДиРП

_____ В.В. Ельцов _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

«_____» _____ 20__ г.

Б1.В.ДВ.05.02

(шифр дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы проектирования технологических процессов с использованием САМ
по направлению подготовки
15.03.01 «Машиностроение»

(профиль «Оборудование и технология сварочного производства»)

Форма обучения **заочная**

Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	4												
Часов по РУП	180												
Виды контроля в семестрах:	Экзамены			Зачеты			Курсовые проекты			Курсовые работы			Контрольные работы (для заочной формы обучения)
	4			-			4			-			-
	№№ семестров												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Итого	
ЗЕТ по семестрам				4								4	
Лекции				12								12	
Лабораторные				6								6	
Практические				6								6	
Контактная работа				24								24	
Сам. работа				147								147	
Контроль				9								9	
Итого				180								180	

Тольятти, 2016

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

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☒

Отсутствует

☐

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры СОМДиРП (протокол заседания № 6 от 10 марта 2016 г.).

☐

Рецензент

(должность, ученое звание, степень)

«__»____20__г.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Срок действия рабочей программы дисциплины до « 10 марта 2022 г.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № _8_ от «_7_»_марта_ 2017 г.

Протокол заседания кафедры № _4_ от «_24_»_января_ 2018 г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__»_____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__»_____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического управления

«__»____20__г.

(подпись)

Р.Л. Хамидуллова
(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

дисциплины

Б1.В.ДВ.05.02 Основы проектирования технологических процессов с использованием САМ

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель – формирование у студентов комплекса знаний и умений для создания трехмерной параметрической модели технического объекта и оперирования ею для синтеза технологического процесса.

Задачи:

1. Получение знаний о методах инженерного моделирования их достоинствах и недостатках.
2. Обучение особенностям трехмерного моделирования с использованием компьютерных технологий.
3. Освоение основных приемов создания трехмерных моделей технических объектов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина относится к вариативной части дисциплинам по выбору первого блока учебного плана (Б1.В.ДВ.05.02).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина – математика, физика, информационные технологии, начертательная геометрия, инженерная графика, основы проектирования.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – Системы автоматизированного проектирования в сварке, курсовое проектирование, работа над Выпускной работой бакалавра.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического	Знать: математические методы материаловедения процессов формирования паяного соединения; естественнонаучные аспекты широкого круга проблем профессиональной деятельности
	Уметь: использовать методы математического анализа и моделирования для описания процессов, происходящих при формировании паяного соединения
	Владеть: навыками применения математического аппарата в

анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1)	процессе проведения теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности
способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1);	Знать: принципы организации информационных систем на предприятиях, построения локальных, корпоративных и глобальных компьютерных сетей.
	Уметь: вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий обрабатывать полученные результаты, анализировать их.
	Владеть: методами сбора и анализа информации в той или иной научной сфере, связанной с профилем подготовки; современными информационными технологиями при проведении научных исследований, конкретными программными продуктами и информационными ресурсами и др.
способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование (ПК-13)	Знать: оборудование, применяемое в технологическом цикле производства сварной конструкции.
	Уметь: составлять технологические задания на проектирование сварной конструкции и производственного участка для ее производства; составлять конструктивную и расчетную схемы конструкции (детали, узла, соединений), рассчитывать ее необходимые параметры.
	Владеть: навыками проектирования сварочных участков, в том числе и с применением компьютерных программ.

Тематическое содержание дисциплины

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Особенности трехмерного моделирования.	Теория параметризации. Каркасная модель. Поверхностная модель. Твёрдотельная модель. Библиотечная параметризация. Принципы построения трехмерных моделей. Виды трехмерных моделей.
	Обзор современных систем трехмерного проектирования. CAD/CAM/CAE системы высокого уровня, их возможности.
Принципы построения трехмерных моделей.	Построение трехмерных моделей с использованием базовых первичных строительных блоков
	Принципы построения трехмерных моделей путем преобразования двумерного объекта
Применение трехмерных моделей для синтеза технологических процессов	Визуализация моделей
	Булевы операции объединения, вычитания, пересечения отдельных объектов
	Операции изменения геометрии моделей
	Изменение пространственного положения моделей

Общая трудоемкость дисциплины – 4 ЗЕТ.

Разработчик, доцент, к.т.н., доцент
(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

А.Л. Федоров

4. Структура и содержание дисциплины Основы проектирования технологических процессов с использованием САМ

Семестр изучения 4-ый

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально-технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомендуемая литература (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
Модуль 1. Особенности трехмерного моделирования.	Тема 1.1. Теория параметризации. Каркасная модель. Поверхностная модель. Твердотельная модель. Принципы построения трехмерных моделей. Виды трехмерных моделей.	2	0	0	1	Проблемная	5	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютерный проектор	отсутствует	[1,2,3,4]
	Тема 1.2. Обзор современных систем трехмерного проектирования. CAD/CAM/CAE системы высокого уровня, их возможности.	1	0	0	0		5	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютерный проектор	отсутствует	[1,2,3,4]
Модуль 2. Принципы построения трехмерных моделей.	Тема 2.1.Построение трехмерных моделей с использованием базовых первичных строительных блоков	1	0	0	1	Проблемная	5	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютерный проектор	отсутствует	[1,2,5]
	Тема 2..2. Принципы построения трехмерных моделей путем преобразования двумерного объекта	2	0	0	0		5	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютерный проектор	отсутствует	[2,4,6]
	Лабораторная работа 1. Построение трехмерных моделей путем применения базовых первичных строительных блоков	0	2	0	1	Имитационная игра	10	Оформление отчета по работе	Персональный компьютер, программа Компас	Отчет по лабораторной работе №1	[5]

	Лабораторная работа 2. Построение трехмерных моделей путем трансформации двумерных объектов	0	2	0	1	Имитационная игра	10	Оформление отчета по работе	Персональный компьютер, программа КОМПАС	Отчет по лабораторной работе №2	[6]
Модуль3. Применение трехмерных моделей для синтеза технологических процессов	Тема 3.1. Визуализация моделей	1	0	0	1	Проблемная	5	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютерный проектор	отсутствует	[1,2,7]
	Тема 3.2. Булевы операции объединения, вычитания, пересечения отдельных объектов	1	0	0	0		5	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы		отсутствует	[1,2,8]
	Тема 3.3. Операции изменения геометрии моделей	2	0	0	0		5	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы		отсутствует	[1,3,9]
	Тема 3.4. Изменение пространственного положения моделей	2	0	0	0		5	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы		отсутствует	[1,3,9]
	Лабораторная работа 3. Визуализация трехмерных моделей	0	2	0	1	Имитационная игра	10	Оформление отчета по работе	Персональный компьютер, программа КОМПАС	Отчет по лабораторной работе №3	[7]
	Практическая работа 1. Булевы операции с моделями	0	0	2	1	Имитационная игра	10	Оформление отчета по работе	Персональный компьютер, программа NX	Отчет по лабораторной работе №4	[8]
	Практическая работа 2. Изменение геометрии моделей, их частей и пространственного положения моделей.	0	0	2	1	Имитационная игра	10	Оформление отчета по работе	Персональный компьютер, программа NX	Отчет по лабораторной работе №5	[9]
	Практическая работа 3. Построение трехмерных моделей сварных и паяных узлов и их заготовок	0	0	2	3	Имитационная игра	17	Оформление отчета по работе	Персональный компьютер, программа NX	Отчет по лабораторной работе №6	[10]
Подготовка к экзамену							9				
Итого:		12	6	6	10		147				
		180									

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Отчет по лабораторным работам № 1-3	Выполнение лабораторных работ №1-3	«зачтено» - лабораторные работы выполнены правильно, в соответствии с заданием, допускаются незначительные погрешности, ответил на вопросы по работе.
		«не зачтено» - лабораторная работа выполнена неправильно, не соответствует заданию
Отчет по практическим работам № 1-3	Выполнение практических работ №1-3	«зачтено» - практические работы выполнены правильно, в соответствии с заданием, допускаются незначительные погрешности, ответил на вопросы по работе.
		«не зачтено» - практическая работа выполнена неправильно, не соответствует заданию

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Экзамен – устно по билетам.	Выполнение и отчет по всем лабораторным и практическим работам. Успешное выполнение тестирования.	«отлично»	Исчерпывающий ответ на вопросы экзаменационного билета, полные ответы на дополнительные вопросы
		«хорошо»	Полный ответ на вопросы экзаменационного билета, не вполне полные ответы на дополнительные вопросы
		«удовлетворительно»	Недостаточно полные ответы на вопросы экзаменационного билета.
		«неудовлетворительно»	Неверные ответы на вопросы экзаменационного билета.

6. Критерии и нормы оценки курсовых проектов

Проект соответствует заданию, выполнен корректно, преподаватель получил исчерпывающие ответы на вопросы – зачтено.

7. Примерная тематика письменных работ (курсовых проектов)

№ п/п	Темы
Тематика курсового проектирования	
1.	Понятие модели, моделирования.
2.	Классификация моделей.
3.	Особенности построения геометрических моделей: КОМПАС
4.	Геометрическое моделирование и компьютерная графика.
5.	Численный эксперимент. Его взаимосвязи с натурным экспериментом и теорией.
6.	Достоверность численной модели.
7.	Имитационное моделирование
8.	Моделирование сварочной ванны
9.	Моделирование сварочной дуги
10.	Моделирование тепловых процессов при сварке
11.	Методика моделирования сварочных процессов
12.	Математическое моделирование сварочных процессов, как задача оптимизации
13.	Примеры математических моделей процессов сварки
14.	Физическое и математическое моделирование
15.	Основные направления математического моделирования в области сварки
16.	Этапы математического моделирования
17.	Типичные математические модели процессов сварки
18.	Математическая модель формирования шва при сварке плавлением.
19.	Примеры оценки точности и адекватности математической модели сварки.
20.	Сравнение имитационного моделирования с другими видами математического моделирования.
21.	Виды имитационного моделирования.

8. Вопросы к экзамену

№ п/п	Вопросы
1	Компьютерные технологии сопровождения жизненного цикла сложных технических объектов.
2	Роль трехмерных моделей в CALS – технологиях

3	Методы трехмерного моделирования
4	Требования к математическому обеспечению САПР
5	Математическое обеспечение САПР, функциональное и морфологическое описание
6	Преимущества математического моделирования
7	Структурные модели
8	Геометрические модели
9	Распределенные модели
10	Сосредоточенные модели
11	Основные понятия теории параметризации
12	Методы построения геометрических моделей
13	Создание трехмерных моделей с помощью первичных строительных блоков
14	Создание трехмерных моделей путем преобразования двумерного объекта
15	Булевы операции над трехмерными телами
16	Классификация функциональных моделей
17	Функциональные модели сложных объектов
18	Методы построения функциональных моделей
19	Критерии качества функционирования
20	Постановка задачи и методы принятия проектных решений.
21	Примеры математических моделей в машиностроении
22	Цели моделирования
23	Свойства моделей.
24	Теория графов. Этапы построения моделей.

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

9.1. Паспорт фонда оценочных средств.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Теория параметризации. Каркасная модель. Поверхностная модель. Твердотельная модель. Принципы построения трехмерных моделей. Виды трехмерных моделей.	ОПК-1	Зачет
2	Обзор современных систем трехмерного проектирования. CAD/CAM/CAE системы высокого уровня, их возможности.	ПК-1, ПК-13	Зачет
3	Построение трехмерных моделей с использованием базовых первичных строительных блоков	ПК-1, ПК-13	Отчет по лабораторной работе 1. Зачет

4	Принципы построения трехмерных моделей путем преобразования двумерного объекта	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе 2. Зачет
5	Визуализация моделей	ПК-1, ПК-13	Отчет по лабораторной работе 3. Зачет
6	Булевы операции объединения, вычитания, пересечения отдельных объектов	ПК-1, ПК-13	Отчет по практической работе 1. Зачет
7	Операции изменения геометрии моделей	ОПК-1	Отчет по практической работе 2. Зачет
8	Изменение пространственного положения моделей	ПК-1	Отчет по практической работе 3. Зачет

9.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

9.2.1. Отчеты по лабораторным отчетам.

Предусмотрено 3 лабораторные и 3 практические работы.

Лабораторная работа №1. Построение трехмерных моделей путем применения базовых первичных строительных блоков.

Лабораторная работа №2. Построение трехмерных моделей путем трансформации двумерных объектов

Лабораторная работа №3. Визуализация трехмерных моделей.

Лабораторная работа №4. Булевы операции с моделями.

Лабораторная работа №5. Изменение геометрии моделей, их частей и пространственного положения моделей.

Лабораторная работа №6. Построение трехмерных моделей сварных и паяных узлов и их заготовок

Форма отчета по лабораторным работам стандартная для всех шести.

1. Цель работы.
2. Задачи работы.
3. Применяемые программные ресурсы.
4. Полученные результаты.

5. Выводы.

Требования к отчету. Отчет оформляется на листах формата А4. Структура отчета. Титульный лист. Основная часть, см. «Форма отчета...».

Оценка «зачтено» выставляется студенту если лабораторная работа выполнена правильно, в соответствии с заданием, допускаются незначительные погрешности., ответил на вопросы по работе.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту если лабораторная работа выполнена неправильно, не соответствует заданию.

10. Образовательные технологии

При реализации дисциплины применяются:

технологии традиционного, модульного (по отдельным темам) обучения, с элементами информационных технологий (лабораторные работы); интерактивные технологии (проблемные лекции, имитационные игры.)

Освоение содержания учебной дисциплины осуществляется на лекциях и в процессе самостоятельной учебной деятельности студентов. Поскольку выпуск учебников не успевает за темпами развития информационных технологий следует обратить внимание на важность конспектирования на лекциях. Следует обратить внимание на лабораторные работы. На них студенты формируют навыки самостоятельного проектирования технологического процесса производства материала и изделий из него

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1	Ушаков Д. М. Введение в математические основы САПР [Электронный ресурс] : (курс лекций) / Д. М. Ушаков. - Саратов : Профобразование, 2017. - 208 с. - ISBN 978-5-4488-0098-6.		ЭБС "IPRbooks"
2	Федоров А. Л. Основы проектирования сборочно-сварочной оснастки с помощью пакета NX [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / А. Л. Федоров, М. В. Сафонов ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2016. - 68 с. : ил. - Библиогр.: с. 68. - ISBN 978-5-8259-1002-4.	Учебно-методическое пособие	Репозиторий ТГУ
3	Акулович Л. М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л. М. Акулович, В. К. Шелег. - Минск : Новое знание, 2016 ; Москва : ИНФРА-М, 2016. - 488 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-985-475-484-0.		ЭБС "ZNANIUM.COM"
4	Компьютерная графика в САПР [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. В. Приемышев [и др.]. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 196 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2284-5.	Учебное пособие	ЭБС "Лань"
5	Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к Интернет [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. В. Приемышев [и др.]. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 100 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2310-1.	Учебное пособие	ЭБС "Лань"
6	Сурина Н. В. САПР технологических процессов	Учебное пособие	ЭБС "Лань"

	[Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. В. Сурина. - Москва : МИСИС, 2016. - 104 с. : ил. - ISBN 978-5-87623-959-4.		
7	Головицына М. В. Интеллектуальные САПР для разработки современных конструкций и технологических процессов [Электронный ресурс] : [курс лекций] / М. В. Головицына. - 2-е изд., испр. - Москва : ИНТУИТ, 2016. - 250 с. : ил. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-94774-847-5.	Курс лекций	ЭБС "IPRbooks"
8	Маничев В. Б. Численные методы. Достоверное и точное численное решение дифференциальных и алгебраических уравнений в САЕ-системах САПР [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Б. Маничев, В. В. Глазкова, И. А. Кузьмина. - Москва : ИНФРА-М, 2016. - 152 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010366-2.	Учебное пособие	ЭБС "ZNANIUM.COM"

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки _____

А. М. Асаева

«__» _____ 20__ г.

МП

11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
9	Зотов А. В. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / А. В. Зотов, А. А. Козлов ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Оборудование и технологии машиностроит. пр-ва". - Тольятти : ТГУ, 2016. - 87 с. - Библиогр.: с. 79. - Прил.: с. 80-87. - ISBN 978-5-8259-0991-2.	Учебно-методическое пособие	Репозиторий ТГУ
10	Ельцов В. В. Тренажер "Наплавка 5.0" [Электронный ресурс] : лаб. практикум / В. В. Ельцов, Д. Э. Советкин ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы". - Тольятти : ТГУ, 2017. - 63 с. - Библиогр.: с. 62-63. - ISBN 978-5-8259-1147-2.	Лабораторный практикум	Репозиторий ТГУ
11	Зорин Н. Е. Материаловедение сварки. Сварка плавлением [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. Е. Зорин, Е. Е. Зорин. - Изд. 3-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 164 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2156-5.	Учебное пособие	ЭБС "Лань"
12	Баженов Р. И. Интеллектуальные информационные технологии в управлении [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. И. Баженов. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 117 с. - ISBN 978-5-4486-0102-6.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"

11.3. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Программная среда NX	20	Договор 376/2015 от 24.02.2015 бессрочно
	Программная среда КОМПАС	20	Электронный ключ, серийный номер 06-1-0322

11.4. 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	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
1	Е-404 Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. 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.	"Доска аудиторная (меловая), Стол компьютерный., стол для заседаний.,Стул.,Системный блок ,Монитор.,Принтер "HP" LaserJet1010.Экран для проектора настенный,Проектор Шкаф книжный .,Программное обеспечение: Siemens NX9.0 – 17 точек доступа,Аскон Компас 3D – 17. точек доступа,Delcam PowerShape – 15. точек доступа,MicrosoftOffice –17 точек доступа,CATIA – 7 точек доступа,TeamCenter Siemens PLM Software "	445020 Тольятти Белорусская, 16В	51	27
2	А-402 Лаборатория "Проектирование и контроль сварных и паяных конструкций". 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 про-	Стол ученический., стул ученический , доска аудиторная (меловая), Установка для определения прочности сварных конструкций, Установка для определения остаточного напряжения, Муфельная печь электросопротивления, Установка для определения оценки сварного шва, Твердомер, Установка исследования коррозионной стойкости в сварных конструкциях, Импульс рентгеновский аппарат, Установка рентгеновская, Установка испытания на износ, Макет сварной кон-	445020 Тольятти Белорусская, 14Б	62	20

№ п/п	Наименование оборудо- ванных учебных каби- нетов, лабораторий, ма- стерских и др. объектов для проведения практи- ческих и лабораторных занятий	Перечень основного обо- рудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, ма- стерских и др.	Площадь, м²	Количество посадочных мест
	межуточной аттестации.	струкции, Установка испы- тания на растяжение, Маг- нитный дефектоскоп, Уль- тразвуковой дефектоскоп.			
3	Компьютерный класс. По- мещение для самостоя- тельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского ти- па. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных кон- сультаций. Учебная ауди- тория для проведения за- нятий текущего контроля и промежуточной аттеста- ции. (Г-401)	Стол ученический, стул, ПК с выходом в сеть ин- тернет	445020, Самарская обл., г. Тольятти, Ул. Белорусская, 14,	84,8	16