

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

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель ректора по развитию УП

Заведующий кафедрой СОМДиРП

(подпись) А.Н. Ярыгин

(подпись) Ельцов В.В.

« ____ » _____ 20 ____ г.

« ____ » _____ 20 ____ г.

Б1.В.ДВ.04.02

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПАЙКИ

по направлению подготовки (специальности)

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	6													
Часов по РУП	180													
Виды контроля в семестрах:	Экзамены			Зачеты			Курсовые проекты			Курсовые работы			Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
	3			-			-			-			-	
	№№ семестров													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Итого		
ЗЕТ по семестрам			6									6		
Лекции			8									8		
Лабораторные			8									8		
Практические														
Контактная работа			16									16		
Сам. работа			191									191		
Контроль			9									9		
Итого			216									216		

Тольятти, 2016

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 15.03.01 Машиностроение, профиль «Оборудование и технология сварочного производства»
(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВО)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



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

Срок действия рабочей программы дисциплины до 10 марта 2021 г.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № 8 от « 07 » 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.

Л.Р. Хамидуллова

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.ДВ.04.02 Теоретические основы пайки

Пайка один из древнейших способов соединения материалов известных человечеству. Многовековая история развития пайки указывает на высокий уровень этой технологии, позволившей решить многие проблемы производства предметов домашней утвари, оружия и особенно украшений из драгоценных материалов. С развитием таких отраслей промышленности как авиастроение, радиотехника и электроника, автомобилестроение и, особенно, ракетно-космическая техника резко повысился интерес и объемы применения пайки в производстве сложных конструкций машиностроения и приборостроения. Ее применение оказалось целесообразным, а в некоторых случаях единственно возможным при изготовлении целого ряда деталей и узлов этих отраслей техники. В настоящее время трудно представить себе какую либо отрасль промышленности, где в той или иной степени не применялась бы пайка.

Дисциплина «Теоретические основы пайки» имеет целью сформировать у студентов комплекс знаний, умений и навыков для обоснования и выбора наиболее эффективных инженерных решений в области паяльного производства.

1. Цель и задачи изучения дисциплины.

Цель – обеспечить студента необходимым уровнем компетенций для решения профессиональных задач по проектированию физико-химических условий формирования качественного паяного соединения в различных сочетаниях «паяемый материал – припой».

Задачи:

1. Формирование знаний о влиянии внешних физико-химических условий и режимов пайки на свойства паяных соединений;
2. Формирование знаний о способах и физико-химических условиях управления физико-химическими процессами с целью повышения механических и эксплуатационных свойств паяных соединений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Теоретические основы пайки» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 учебного плана заочной подготовки бакалавра по направлению 15.03.01 «Машиностроение», профиля «Оборудование и технология сварочного производства».

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Технология конструкционных материалов», «Физика»; «Химия»; «Материаловедение».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы компетенции, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – «Технологические основы пайки», «Оборудование для пайки», преддипломная практика, научно-исследовательская работа, самостоятельная работа, прохождение государствен-

ной итоговой аттестации (выполнение дипломного проекта на соискание звания бакалавра).

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

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
<p>- умение 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 (ПК-2)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - место и роль систем автоматизированного проектирования в профессиональной деятельности инженера сварочного производства; - основные методики моделирования и особенности проведения инженерного анализа сложных технических объектов и систем; - основные программные продукты, необходимые для эффективного проведения инженерного анализа технических объектов; - приемы работы с автоматизированными системами при проведении анализа моделей технических объектов.
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать и использовать необходимый программный инструментарий для решения конкретной инженерной задачи по исследованию технического объекта; - пользоваться методами научных исследований при проведении исследований моделей технических объектов; - оценивать эффективность применяемых методов исследований; - оценивать полученные при инженерном анализе результаты, делать выводы и давать рекомендации.
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования вычислительной техники при моделировании и исследовании технических объектов; - приемами обработки полученных результатов.
<p>- умение использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями (ПК-6)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы физического и математического моделирования процессов, протекающих при формировании паяных швов; - о сущности физико-химических явлений при формировании паяного шва; - основные закономерности процессов смачивания и капиллярного течения припоев, контактного взаимодействия материалов при пайке и кристаллизации паяных швов;

	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять физические законы и математические принципы для построения моделей при исследовании процессов пайки, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов; - выполнять комплекс исследований, необходимых для определения физико-химических свойств паяных соединений.
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами анализа физико-химических свойств паяемых металлов и сплавов и выбором условий и режимов пайки для формирования качественного паяного соединения с требуемыми механическими и эксплуатационными свойствами. - практическими навыками проведения экспериментов и анализа их результатов.
- способность разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств (ПК-12)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные стадии формирования паяного соединения и операции технологического процесса пайки; - знать основные закономерности процессов смачивания и капиллярного течения припоев; - знать процессы контактного взаимодействия материалов при пайке.
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - прогнозировать механические и эксплуатационные свойства паяных соединений; - выполнять комплекс исследований, необходимых для определения физико-химических свойств паяных соединений.
	<p>Владеть: навыками оптимизации и доводки технологических процессов пайки различных конструкционных материалов, технического оснащения рабочих мест и их технического содержания.</p>
- умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения (ПК-17)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - о сущности физико-химических явлений при формировании паяного шва; - об особенностях кристаллизации паяных швов при различных сочетаниях материалов и термических циклах пайки.
	<p>Уметь: выбирать припои, методы активирования паяемой поверхности, способов нагрева и термического цикла пайки с позиций обеспечения требуемых физико-химических свойств при пайке различных конструкционных материалов и обеспечения заданных эксплуатационных свойств.</p>
	<p>Владеть: методами анализа физико-химических свойств паяемых металлов и сплавов и выбором условий и режимов пайки для формирования качественного паяного соединения с требуемыми механическими и эксплуатационными свойствами.</p>

4. Содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Введение	Пайка, история ее развития и роль в условиях современного производства. Физико-химические и технологические особенности. Определение пайки.
	Принятая терминология и классификация способов пайки
Активирование поверхностей взаимодействующих материалов при пайке	Поверхность. Оксидные пленки на поверхности металлов, особенности их образования и роста
	Основные стадии образования соединений при пайке. Виды связей между атомами.
	Механические и физические способы активирования поверхностей
	Химические способы активирования . Диссоциация, растворение и восстановление оксидов. Активирование флюсами.
Взаимодействие жидкого припоя с паяемым металлом	Смачивание, как стадия образования физического контакта. Уравнение Юнга. Адгезия и работа адгезии. Уравнение Дюпре. Смачивание в равновесных и неравновесных системах. Затекание припоя в зазор. Капиллярное течение припоев.
	Определение краевого угла смачивания.
	Растекание припоя по паяемой поверхности. Влияние способа обработки и подготовки поверхности на процесс растекания.
	Контактное твердожидкое плавление паяемого металла в жидком припое. Кинетика растекания паяемого материала и возможности регулирования этого процесса.
	Контактно-реактивное плавление и технологические особенности контактно-реактивной пайки
	Контактное плавление с подводом одного из компонентов в паровой фазе. Процессы испарения, переноса и насыщения в технологических процессах пайки
	Особенности образования и кинетика роста прослоек химических соединений при взаимодействии припоя с паяемым металлом
Кристаллизация жидкого припоя	Особенности кристаллизации паяных швов. Кристаллизация паяных швов, содержащих эвтектику
	Особенности формирования структуры и кристаллизации при пайке разнородных материалов
	Кристаллизация при пайке композиционными припоями.
	Изотермическая кристаллизация паяного шва при диффузионной пайке разнородных материалов
Паяемость конструкционных материалов. Методы исследования и контроля паяных соединений.	Паяемость легких и цветных металлов и сплавов.
	Паяемость конструкционных сталей, чугуна, коррозионно-стойких сталей и жаропрочных сплавов.
	Паяемость неметаллических материалов с металлами.
	Методы исследования состава, структуры и свойств паяных соединений. Дефекты и методы их контроля.

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 6 ЗЕТ.

Разработчик программы, доцент, к.т.н. _____ О.В. Шашкин

4. Структура и содержание дисциплины «Теоретические основы пайки»

Курс изучения 3

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наимено- вание оце- ночного средства)	Рекоменду- емая лите- ратура (№)	
		Контактная (в часах)				Самостоятельная работа					
		всего			в т.ч. в интерак- тивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реал- изующие применяе- мую образовательную технологию	в часах				формы организации самостоятельной работы
		лекций	лабораторных	практических							
Раздел 1. Введение	Тема 1.1. Пайка, история ее развития и роль в условиях современного производства. Физико-химические и технологические особенности. Определение пайки.	0,4				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	7	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	[1,4,5,12]	
	Тема 1.2. Принятая терминология и классификация способов пайки	0,3				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	7	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	[5,12]	

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наимено- вание оце- ночного средства)	Рекоменду- емая лите- ратура (№)	
		Контактная (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерак- тивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реал- изующие применяе- мую образовательную технологию	в часах				формы организации самостоятельной работы
		лекций	лабораторных	практических							
Раздел 2. Ак- тивирование поверхностей взаимодей- ствующих материалов при пайке	Тема 2.1. Поверхность. Ок- сидные пленки на поверхно- сти металлов, особенности их образования и роста	0,2				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией препода- вателя на форуме	7	Самостоятельное изуче- ние материалов элек- тронного учебника с разделением на лекции и с тестами для само- контроля по каждой лекции, анализ поведе- ния обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	[5,6,7]	
	Тема 2.2. Основные стадии образования соединений при пайке. Виды связей между атомами.	0,2				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией препода- вателя на форуме	7	Самостоятельное изуче- ние материалов элек- тронного учебника с разделением на лекции и с тестами для само- контроля по каждой лекции, анализ поведе- ния обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	[5,8,10]	
	Тема 2.3. Механические и физические способы активи- рования поверхностей	0,2				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией препода- вателя на форуме	7	Самостоятельное изуче- ние материалов элек- тронного учебника с разделением на лекции	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо	[1,5,12]	

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наимено- вание оце- ночного средства)	Рекоменду- емая лите- ратура (№)	
		Контактная (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерак- тивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реал- изующие применяе- мую образовательную технологию	в часах				формы организации самостоятельной работы
		лекций	лабораторных	практических							
								и с тестами для само- контроля по каждой лекции, анализ поведе- ния обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга	смартфон		
	Тема 2.4. Химические спосо- бы активирования . Диссоци- ация, растворение и восста- новление оксидов. Активи- рование флюсами.	0,5				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией препода- вателя на форуме	7	Самостоятельное изуче- ние материалов элек- тронного учебника с разделением на лекции и с тестами для само- контроля по каждой лекции, анализ поведе- ния обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	[5,12]	
	Лабораторная работа 1. Определение температурного интервала активности флю- сов.		2		1	Выполнение лаборатор- ных работ с консульта- цией преподавателя на форуме и через коммен- тарии в заданиях	10	Самостоятельное вы- полнение лабораторных заданий, контроль сме- ны IP-адресов, анализ поведения студентов при помощи LRS- системы и Experience API, анализ текущей	LMS-система на основе Moodle, парк виртуальных рабочих столов с предустановлен- ными лаборатор- ными работами, для студента: ком-	Отчет по итогам лаб. работы №1. [2,3]	

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наимено- вание оце- ночного средства)	Рекоменду- емая лите- ратура (№)	
		Контактная (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерак- тивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реал- изующие применяе- мую образовательную технологию	в часах				формы организации самостоятельной работы
		лекций	лабораторных	практических							
								успеваемости при по- мощи БРС-рейтинга	пьютер либо план- шет либо смартфон		
Раздел 3. Вза- имодействие жидкого при- поя с паяе- мым метал- лом	Тема 3.1. Смачивание, как стадия образования физиче- ского контакта. Уравнение Юнга. Адгезия и работа адге- зии. Уравнение Дюпре. Сма- чивание в равновесных и неравновесных системах. Затекание припоя в зазор. Капиллярное течение припо- ев.	0,5				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией препода- вателя на форуме	7	Самостоятельное изуче- ние материалов элек- тронного учебника с разделением на лекции и с тестами для само- контроля по каждой лекции, анализ поведе- ния обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	[1,5,8,11]	
	Тема 3.2. Определение крае- вого угла смачивания.	0,2				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией препода- вателя на форуме	7	Самостоятельное изуче- ние материалов элек- тронного учебника с разделением на лекции и с тестами для само- контроля по каждой лекции, анализ поведе- ния обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	[12]	
	Тема 3.3. Растекание припоя по паяемой поверхности.	0,2				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с	7	Самостоятельное изуче- ние материалов элек-	LMS-система на основе Moodle,	[1,4,5,12]	

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наимено- вание оце- ночного средства)	Рекоменду- емая лите- ратура (№)	
		Контактная (в часах)				Самостоятельная работа					
		всего			в т.ч. в интерак- тивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реал- изующие применяе- мую образовательную технологию	в часах				формы организации самостоятельной работы
		лекций	лабораторных	практических							
	Влияние способа обработки и подготовки поверхности на процесс растекания.					консультацией препода- вателя на форуме		тронного учебника с разделением на лекции и с тестами для само- контроля по каждой лекции, анализ поведе- ния обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга	компьютер либо планшет либо смартфон		
	Тема 3.4. Контактное твер- дожидкое плавление паяемо- го металла в жидком припое. Кинетика растекания паяемо- го материала и возможности регулирования этого процес- са.	0,2				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией препода- вателя на форуме	7	Самостоятельное изуче- ние материалов элек- тронного учебника с разделением на лекции и с тестами для само- контроля по каждой лекции, анализ поведе- ния обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	[5,7,8]	
	Лабораторная работа 2. Уль- тразвуковая пайка алюминия		2		1	Выполнение лаборатор- ных работ с консульта- цией преподавателя на форуме и через коммен- тарии в заданиях	7	Самостоятельное вы- полнение лабораторных заданий, контроль сме- ны IP-адресов, анализ поведения студентов при помощи LRS-	LMS-система на основе Moodle, парк виртуальных рабочих столов с предустановлен- ными лаборатор-	Отчет по итомам лаб. работы №1.	[2,3]

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наимено- вание оце- ночного средства)	Рекоменду- емая лите- ратура (№)	
		Контактная (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерак- тивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реал- изующие применяе- мую образовательную технологию	в часах				формы организации самостоятельной работы
		лекций	лабораторных	практических							
								системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	ными работами, для студента: компьютер либо планшет либо смартфон		
	Тема 3.6. Контактнореактивное плавление и технологические особенности контактно-реактивной пайки	0,5				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	7	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	[1,5,12]	
	Лабораторная работа 3. Контактнореактивное плавление и контактно-реактивная пайка		2		1	Выполнение лабораторных работ с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	10	Самостоятельное выполнение лабораторных заданий, контроль смены IP-адресов, анализ поведения студентов при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, парк виртуальных рабочих столов с предустановленными лабораторными работами, для студента: компьютер либо планшет либо смартфон	Отчет по итогам лаб. работы №1. [2,3]	
	Тема 3.7. Контактное плавление с подводом одного из компонентов в паровой фазе.	0,5				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией препода-	7	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо	[4,7,8]	

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наимено- вание оце- ночного средства)	Рекоменду- емая лите- ратура (№)	
		Контактная (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерак- тивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реал- изующие применяе- мую образовательную технологию	в часах				формы организации самостоятельной работы
		лекций	лабораторных	практических							
	Процессы испарения, пере- носа и насыщения в техноло- гических процессах пайки					вателя на форуме		разделением на лекции и с тестами для само- контроля по каждой лекции, анализ поведе- ния обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга	планшет либо смартфон		
	Тема 3.8. Особенности обра- зования и кинетика роста прослоек химических соеди- нений при взаимодействии припоя с паяемым металлом	0,5				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией препода- вателя на форуме	7	Самостоятельное изуче- ние материалов элек- тронного учебника с разделением на лекции и с тестами для само- контроля по каждой лекции, анализ поведе- ния обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	[5,12]	
Раздел 4. Кристаллиза- ция жидкого припоя	Тема 4.1. Особенности кри- сталлизации паяных швов. Кристаллизация паяных швов, содержащих эвтектику	0,5				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией препода- вателя на форуме	7	Самостоятельное изуче- ние материалов элек- тронного учебника с разделением на лекции и с тестами для само- контроля по каждой лекции, анализ поведе-	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	[6,5,12]	

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наимено- вание оце- ночного средства)	Рекоменду- емая лите- ратура (№)	
		Контактная (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерак- тивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реал- изующие применяе- мую образовательную технологию	в часах				формы организации самостоятельной работы
		лекций	лабораторных	практических							
								ния обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
	Тема 4.2. Особенности формирования структуры и кристаллизации при пайке разнородных материалов	0,2				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	7	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	[1,5,12]	
	Тема 4.3. Кристаллизация при пайке композиционными припоями.	0,5				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	7	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	[4,7,8]	

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наимено- вание оце- ночного средства)	Рекоменду- емая лите- ратура (№)	
		Контактная (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерак- тивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реа- лизующие применяе- мую образовательную технологию	в часах				формы организации самостоятельной работы
		лекций	лабораторных	практических							
								при помощи БРС- рейтинга			
	Тема 4.4. Изотермическая кристаллизация паяного шва при диффузионной пайке разнородных материалов	0,5				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией препода- вателя на форуме	7	Самостоятельное изуче- ние материалов элек- тронного учебника с разделением на лекции и с тестами для само- контроля по каждой лекции, анализ поведе- ния обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон		[5,12]
	Лабораторная работа 4. Изо- термическая кристаллизация припоя при диффузионной пайке титана		2		1	Выполнение лаборатор- ных работ с консульта- цией преподавателя на форуме и через коммен- тарии в заданиях	10	Самостоятельное вы- полнение лабораторных заданий, контроль сме- ны IP-адресов, анализ поведения студентов при помощи LRS- системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при по- мощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, парк виртуальных рабочих столов с предустановлен- ными лаборатор- ными работами, для студента: ком- пьютер либо план- шет либо смартфон	Отчет по итогам лаб. работы №1.	[2,3]
Раздел 5. Пая- емость кон- струкционных материалов. Методы ис-	Тема 5.1. Паяемость легких и цветных металлов и сплавов.	0,5				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией препода- вателя на форуме	7	Самостоятельное изуче- ние материалов элек- тронного учебника с разделением на лекции и с тестами для само-	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон		[5,12]

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наимено- вание оце- ночного средства)	Рекоменду- емая лите- ратура (№)	
		Контактная (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерак- тивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реал- изующие применяе- мую образовательную технологию	в часах				формы организации самостоятельной работы
		лекций	лабораторных	практических							
следования и контроля пая- ных соедине- ний.								контроля по каждой лекции, анализ поведе- ния обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга			
	Тема 5.2. Паяемость кон- струкционных сталей, чугу- на, коррозионно-стойких сталей и жаропрочных сплавов.	0,5				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией препода- вателя на форуме	7	Самостоятельное изуче- ние материалов элек- тронного учебника с разделением на лекции и с тестами для само- контроля по каждой лекции, анализ поведе- ния обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	[5,12]	
	Тема 5.3. Паяемость неме- таллических материалов с металлами.	0,4				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией препода- вателя на форуме	10	Самостоятельное изуче- ние материалов элек- тронного учебника с разделением на лекции и с тестами для само- контроля по каждой лекции, анализ поведе- ния обучающихся при помощи LRS-системы и	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	[5,12]	

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наимено- вание оце- ночного средства)	Рекоменду- емая лите- ратура (№)	
		Контактная (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерак- тивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реал- изующие применяе- мую образовательную технологию	в часах				формы организации самостоятельной работы
		лекций	лабораторных	практических							
								Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга			
	Тема 5.4. Методы исследова- ния состава, структуры и свойств паяных соединений. Дефекты и методы их кон- троля.	0,5				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией препода- вателя на форуме	11	Самостоятельное изуче- ние материалов элек- тронного учебника с разделением на лекции и с тестами для само- контроля по каждой лекции, анализ поведе- ния обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	[5,9,12]	
Итого:		8	8	0	4		191				
		16									

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Проверка знаний по итогам лабораторных работ (защита отчетов по л.р №1-4)	Прохождение собеседования и выполнение лабораторной работы	«зачтено»	Студент выполнил лабораторные работы по темам дисциплины, и ответил на дополнительные вопросы преподавателя.
		«не зачтено»	Студент не выполнил лабораторные работы по темам дисциплины или (и) не ответил на дополнительные вопросы преподавателя.

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Тестирование или по билетам экзамена	Выполнение лабораторных работ (№1-4) и защита отчетов.	«отлично»	студент продемонстрировал глубокое и полное знание и понимание всего объёма изученного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей; полная сформированность ПК
		«хорошо»	студент продемонстрировал достаточное знание и понимание изученного материала; полный, системный и правильный ответ на основе изученных теорий с незначительными ошибками и недочётами; сформированность ПК на достаточном уровне.
		«удовлетворительно»	студент продемонстрировал плохое усвоение основного содержания учебного материала, не препятствующее дальнейшему усвоению материала; несистематизированное, фрагментарное, не последовательное изложение материала; недостаточная сформированность ПК
		«неудовлетворительно»	студент не усвоил и не раскрыл основное содержание учебного материала; ПК не сформированы.

6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрена курсовая работа или курсовой проект.

7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

Учебным планом не предусмотрено проведение курсовых работ (проектов), рефератов, контрольных работ, расчетных, расчетно-графических работ.

8. Вопросы к экзамену

№ п/п	Вопросы
1	Определение пайки. Преимущества и недостатки. Область применения.
2	Классификация способов пайки.
3	Припои. Определение и классификация.
4	Флюсы. Определение и классификация.
5	Оксидные пленки на поверхности металлов и особенности их роста.
6	Активирование поверхностей при пайке. Механические и физические методы активирования.
7	Активирование поверхностей при пайке путем диссоциации оксидов.
8	Активирование поверхностей при пайке путем восстановления оксидов.
9	Активирование поверхности паяных материалов за счет растворения кислорода из оксидов. Автовакуумный нагрев.
10	Реакции взаимодействия оксидов с компонентами газовых флюсов и парами металлов.
11	Стадии образования соединений при пайке.
12	Смачивание. Определение. Уравнение Юнга. Адгезия. Уравнение Дюпре.
13	Смачивание в равновесных и неравновесных системах. Адгезионно активная пайка.
14	Растекание припоев. Определение. Количественная оценка.
15	Кристаллизация паяного шва при диффузионной пайке.
16	Диффузионные процессы в паяных соединениях в твердой фазе.
17	Фронтальное растворение паяемого материала в припое. Причины, закономерности, пути управления.
18	Паяемость алюминиевых сплавов.
19	Паяемость конструкционных сталей.
20	Локальное растворение паяемого материала. Причины и возможности регулирования.
21	Контактно-реактивное плавление и его особенности.
22	Основные схемы контактно-реактивной пайки. Возможности регулирования и технологические возможности.

№ п/п	Вопросы
23	Контактное плавление с участием одного из компонентов в паровой фазе.
24	Паяемость титановых сплавов.
25	Образование химических соединений в паяных швах.
26	Влияние формы образующихся интерметаллидов на механические свойства паяных соединений.
27	Образование интерметаллидных фаз при пайке разнородных материалов.
28	Технологические возможности управления процессом образования и роста прослоек химических соединений.
29	Особенности кристаллизации паяного шва при пайке.
30	Особенности эвтектической кристаллизации паяного шва. Химическая неоднородность паяных соединений.
31	Паяемость. Виды дефектов в паяных соединениях и методы их контроля.
32	Паяемость меди и сплавов на ее основе.
33	Особенности формирования структуры паяных швов при пайке материалов разного химического состава.
34	Методики исследования состава и структуры паяных соединений.
35	Методы испытаний паяных соединений.

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Принятая терминология и классификация способов пайки Активирование поверхностей взаимодействующих материалов при пайке	<i>ПК-2, ПК-6, ПК-12, ПК-17</i>	<i>тест отчет по лабораторной работе</i>
2	Взаимодействие жидкого припоя с паяемым металлом	<i>ПК-2, ПК-6, ПК-12, ПК-17</i>	<i>тест отчет по лабораторной работе</i>
3	Кристаллизация жидкого припоя	<i>ПК-2, ПК-6, ПК-12, ПК-17</i>	<i>тест отчет по лабораторной работе</i>
4	Паяемость конструкционных материалов. Методы исследования и контроля паяных соединений.	<i>ПК-2, ПК-6, ПК-12, ПК-17</i>	<i>тест отчет по лабораторной работе</i>

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. Отчет по лабораторной работе

- Комплект отчетов по лабораторным работам (прилагаются в УМКД).

Лабораторная работа 1. «Определение температурного интервала активности флюсов».

Форма отчета по лабораторной работе №1 (содержание):

1. Титульный лист.
2. Цель работы.
3. Программа работы.
4. Материалы и оборудование.
5. Описание состава использованного припоя, материал образцов, исследованные в качестве флюса вещества.
6. Эскиз образцов, схема проведения опытов, режимы обработки.
7. Данные по площади растекания припоя, состоянию поверхности образцов под веществами – флюсами, характере растекания.

№ п/п	Температура испытаний	Время выдержки при испытании, с	Площадь под растекшимся припоем, мм ²	Примечание
-------	-----------------------	---------------------------------	--	------------

8. Объяснение полученных результатов и выводы о возможности использования исследованных веществ и качестве флюсов.

Лабораторная работа 2. «Ультразвуковая пайка алюминия».

Форма отчета по лабораторной работе №2 (содержание):

1. Титульный лист
2. Цель работы.
3. Описание состава и свойства, использованных в работе материалов и припоя для ультразвукового лужения.
4. Схема установки для ультразвукового лужения и принцип ее работы.
5. Описание технологии УЗК – пайки образцов.
6. Результаты механических испытаний образцов и их оценка.
7. Объяснение полученных результатов и выводы.

Лабораторная работа 3. «Контактно-реактивное плавление и контактно-реактивная пайка».

Форма отчета по лабораторной работе №3 (содержание):

1. Титульный лист.
2. Цель работы.
3. Предварительный анализ взаимодействия в системе титан-медь с указанием на диаграмме состояния минимальной и оптимальной температур пайки.
4. Графики распределения концентраций.
5. Расчеты кинетики кристаллизации.
6. Эскизы образцов и краткая методика работы.
7. Результаты опытов и металлографических исследований (зарисовки и описание структуры).
8. Анализ полученных результатов и выводы.

Лабораторная работа 4. «Изотермическая кристаллизация припоя при диффузионной пайке титана».

Форма отчета по лабораторной работе №4 (содержание):

1. Титульный лист.
2. Цель работы.
3. Характеристика используемых материалов, описание приспособлений и используемого оборудования.
4. Программа работы.
5. Анализ диаграммы состояния системы титан-медь.
6. Графики распределения концентрации меди в зоне паяного соединения после завершения контактно-реактивного плавления и после завершения диффузионной пайки.
7. Анализ микроструктуры паяных образцов из технического титана (эскизы или фотографии с указанием характерных зон, их размеры с указанием степени завершенности изотермической кристаллизации).
8. Расчет времени, необходимого для завершения изотермической кристаллизации для всех трех образцов.
9. Анализ полученных результатов и выводы.

Требования к оформлению лабораторных работ:

Отчет (или протокол) по лабораторной работе оформляется на листах белой бумаги формата А4 (210х295 мм). Текст и рисунки размещаются с одной стороны листа. 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.

Отчет оформляется в рукописном или машинописном варианте, сшивается в скоросшивателе или переплетается.

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:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если:

- работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;
- при выполнении лабораторной работы продемонстрированы умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования и способность к систематическому изучению научно-технической информации;
- в представленном отчете правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделаны выводы;
- получены ответы на контрольные вопросы по лабораторной работе.

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если:

- работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;
- или опыты, измерения, вычисления, наблюдения выполнены неправильно;
- при выполнении лабораторной работы не продемонстрированы умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования и способность к систематическому изучению научно-технической информации;
- не получены ответы на контрольные вопросы по лабораторной работе.

10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

При реализации различных видов учебной работы (лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа) используются следующие современные образовательные технологии:

- технология традиционного обучения (лекции, самостоятельная работа);
- информационные технологии (визуальные лекции, выполнение лабораторных работ с использованием программных и технических средств);
- интерактивные технологии (работа в малых группах).

Программа дисциплины предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерные демонстрации, разбор конкретных ситуаций, работа над проектами) в сочетании с внеаудиторной самостоятельной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Помимо указанных образовательных технологий студенты активно привлекаются к участию в качестве слушателей в научных семинарах кафедры, проводятся консультации при написании публикаций по тематике исследования.

Методические указания преподавателю

При освоении всех разделов дисциплины необходимо сочетание всех форм учебной деятельности: изучение лекционного материала, выполнение заданий на лабораторных занятиях как с использованием компьютера так и без него, самостоятельная работа с рекомендуемой литературой и использование методических указаний, консультации преподавателей при выполнении самостоятельных работ.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1	Солнцев Ю. П. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : учеб. для студентов втузов / Ю. П. Солнцев, Б. С. Ермаков, В. Ю. Пирайнен ; под ред. Ю. П. Солнцева. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2014. - 503 с. - ISBN 978-5-93808-238-3.	Учебник	ЭБС "IPRbooks"
2	Стрелкина Т. П. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : лаб. практикум / Т. П. Стрелкина, Е. В. Шопина, А. А. Стативко ; Белгород. гос. технол. ун-т им. В. Г. Шухова. - Белгород : [Изд-во БГТУ], 2014. - 87 с.	Лабораторный практикум	ЭБС "IPRbooks"
3	Технология и оборудование для пайки [Электронный ресурс] : лаб. практикум / Б. Н. Перевезенцев [и др.] ; ТГУ ; Автомех. ин-т ; каф. "Оборудование и технология сварочного пр-ва и пайки" ; [науч. ред. Б. Н. Перевезенцев]. - [Изд. 2-е, испр.] ; ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 211 с. : ил. - Библиогр. в конце разд. - Прил.: с. 188-211. - ISBN 978-5-8259-1029-1.	Лабораторный практикум	Репозиторий ТГУ

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки _____ А.И. Асаева

«___» _____ 201__ г.

МП

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

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
4	Специальные методы сварки и пайки : учебник / В. А. Фролов [и др.]; под ред. В. А. Фролова. - Гриф УМО. - Москва : Альфа-М : Инфра-М, 2013. - 219, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 216-219. - ISBN 978-5-98281-332-9 ("Альфа-М"): 314-55	Учебник	10
5	Лашко Н.Ф. Пайка металлов / Н.Ф. Лашко, С.В. Лашко. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1988. - 376 с. : ил. - Библиогр.: с. 369-371. - Предм. указ.: с. 372-374	Монография	39
6	Лабораторный практикум для студентов, обучающихся по специальности 150202 - Оборудование и технология сварочного производства по дисциплине "Материаловедение сварки и пайки" / ТГУ; Каф. "Оборудование и технология сварочного производства и пайки"; сост. А.И. Ковтунов, Т.В. Чермашенцева. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2007. - 51 с. : ил. - Библиогр.: с. 51. - 5-00	Практикум	5
7	Новое в технологии и оборудовании для сварки и пайки : сб. трудов к 40-летию кафедры и 75-летию В.И. Столбова / ТГУ; каф. "Оборудование и технология сварочного пр-ва и пайки"; [науч. ред. В.В. Масаков, В.П. Сидоров]. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2007. - 253 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 978-5-8259-0370-5: 49-57	Сборник научных трудов	4
8	Волков Г. М. Материаловедение : учеб. для втузов / Г. М. Волков, В. М. Зуев. - М. : Академия, 2008. - 398 с. : ил. - (Высш. проф. образование). - Библиогр.: с. 394. - ISBN 978-5-7695-4248-0: 441-00	Учебник	16
9	Пайка-2008 : сб. материалов Междунар. науч.-техн. конф.: 10-12 сентября / ТГУ ; [редкол.: Б.Н. Перевезенцев и др.]. - Тольятти : ТГУ, 2008. - 323 с. : ил. - ISBN 978-5-8259-0415-3: 63-23	Материалы конференции	4

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
10	Пайка - 2005 : Международная науч.-техн. конференция: 6-8 сентября: сб. докладов / ТГУ; каф. "Оборудование и технология пайки". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2005. - 185 с., CD	Материалы конференции	CD
11	Сварка. Резка. Контроль : справочник в 2 т. Т.2 / Н. П. Алешин [и др.]; под ред. Н.П. Алешина и [и др.]. - М. : Машиностроение, 2004. - 478 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - Предм. указ.: с. 465-478. - ISBN 5-217-03264-2(Т. 2): 1036-36	Справочник	11
12	Справочник по пайке / И. Е. Петрунин [и др.]; под ред. И. Е. Петрунина. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 2003. - 479 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - Перечень нормат. док.: с. 462-471. - Предм. указ.: с. 472-479. - ISBN 5-217-03167-0: 412-50	Справочник	60

• другие фонды:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Место хранения
13	«Сварка и диагностика» АНО «Национальное Агентство Контроля и Сварки» (АНО «НАКС»), издатель: ООО «Мастер-класс» Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-32849 от 15 августа 2008 г.	Периодический научно-технический журнал из списка ВАК	АНО «ГАЦ СВР»

11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Научно-технический и производственный журнал «Сборка в машиностроении, приборостроении». Электронный документ. Доступ: <http://www.mashin.ru/>
2. Журнал «Сварка и диагностика». Электронный документ. Доступ: <http://svarka.naks.ru/>
3. Журнал «Сварочное производство». Электронный документ. Доступ: <http://www.ic-tm.ru/>
4. Журнал «Технология машиностроения». Электронный документ. Доступ: <http://www.ic-tm.ru/>

11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	1398	Бессрочная
2	OfficeStandart	1398	Бессрочная

11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ 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	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-807)	Экран телевизионный, ширмы, прожектор на штативе. стол преподавательский, стулья преподавательские., Транспарант-перетяжка, системный блок .	445020 г. Тольятти, ул. Белорусская, 16В	16	1
3	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. 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. (Г-401)	Стол ученический компьютер с выходом в сеть интернет	445020, Самарская обл., г. Тольятти, Ул. Белорусская, 14,	84,8	16