

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПОДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Теория сварочных процессов

Направление подготовки/ специальность	15.03.01 «Машиностроение»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Оборудование и технология сварочного производства		
Специализация			
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	5		

Заведующий кафедрой – руководитель отделения на правах кафедры		Баранов П.Ф.
Руководитель ООП		Першина А.А.
Преподаватель		Ильященко Д.П.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Теория сварочных процессов» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
					Код	Наименование
Теория сварочных процессов	7	ПК(У)-18	способен принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения	Р2, Р3	ПК(У)-18.В2	Владеет навыками формирования свойств сварных соединений на основе анализа превращений, происходящих в металлах под воздействием термомеханического цикла сварки
					ПК(У)-18.У2	Умеет использовать термодинамические методы анализа и прогнозирования металлургических процессов при сварке
					ПК(У)-18.32	Знает физико-химические особенности металлургических процессов при сварке
		ПК(У)-19	способен участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	Р4, Р6	ПК(У)-19.32	Знает физические особенности формирования первичной и вторичной структуры металла сварного соединения, образования горячих и холодных трещин
					ПК(У)-19.У2	Умеет выбирать методы оценки сопротивляемости металла сварных соединений образованию горячих и холодных трещин при сварке
					ПК(У)-19.В2	Владеет навыком применения способов повышения сопротивляемости сварных соединений образованию горячих и холодных трещин

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Иметь глубокие знания и современные представления о физических и технологических свойствах источников энергии для сварки, их тепловом и силовом воздействии на свариваемый металл и способах управления ими.	ПК(У)-18	<i>Классификация процессов сварки по физическим и технологическим признакам</i>	Защита отчета по лабораторным работам Расчетные задачи Тест

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-2	Ставить и решать инновационные задачи по формированию свойств сварных соединений на основе системного анализа металлургических процессов, структурных и фазовых превращений, происходящих в металлах под воздействием термомеханического цикла сварки.	ПК(У)-19	<i>Термомеханические процессы и кристаллизация металла при сварке</i>	Защита отчета по лабораторным работам Расчетные задачи Тест
РД -3	На основе установления новых физических свойств источников энергии для сварки проектировать сварочные процессы с принципиально новыми технологическими свойствами, конкурентоспособных на мировом рынке машиностроительного производства	ПК(У)-19	<i>Химическая и механическая неоднородность сварных соединений</i>	Защита отчета по лабораторным работам Расчетные задачи Тест

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и лицевая) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтингом-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля**

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов

55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий дифференцированного зачета / зачета

Степень сформированности результатов обучения	Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	90 ÷ 100	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности
70% ÷ 89%	70 ÷ 89	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности
55% ÷ 69%	55 ÷ 69	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям
55% ÷ 100%	55 ÷ 100	«Зачтено»	Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Не зачтено»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий и дифференцированного зачета

Степень сформированности результатов обучения	Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	90 ÷ 100	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% ÷ 89%	70 ÷ 89	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% ÷ 69%	55 ÷ 69	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
55% ÷ 100%	55 ÷ 100	«Зачтено»	Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Неудовл.»/ «Не зачтено»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
-----------------------	-------------------------------------

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Тестирование	<p>Тестовые задания состоят из теоретических вопросов различной сложности с выбором одного или нескольких вариантов ответа, сформированных по разделам и темам. Тестовое задание выполняется на компьютере. Общее количество теоретических вопросов каждому студенту – 20. Время выполнения тестового задания – 60 минут.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно читайте все задания, указания по их выполнению и варианты ответов. 2. Выберите верный, по вашему мнению, ответ или несколько ответов. 3. Наведите курсор на верный вариант ответа и нажмите левую кнопку мыши. 4. Все задания выполняются поочередно без пропусков. 5. Тест считается законченным, когда будут выполнены все задания. <p>При подготовке к тестированию можно использовать следующую литературу:</p> <p>РАЗДЕЛ 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вопрос: Что является носителем энергии (инструментом) в термических процессах сварки? Выберите несколько из 3 вариантов ответа: 1) нагретый металл в зоне контакта 2) дуга 3) пламя Вопрос: 2. Какие из перечисленных методов относятся к сварке плавлением? Выберите несколько из 3 вариантов ответа: 1) дуговая 2) электрошлаковая 3) взрывом 3. Вопрос: Что имеет наибольшую плотность мощности в пятне нагрева? Выберите несколько из 3 вариантов ответа: 1) дуга в парах щелочных металлов 2) лазерный луч 3) дуга в газе (аргон и гелий) Задание #5 4. Вопрос: Степень ионизации плазмы это Выберите несколько из 3 вариантов ответа: 1) отношение концентрации электронов к сумме концентрации нейтральных частиц и электронов 2) отношение концентрации ионов к сумме концентрации нейтральных частиц и электронов 3) отношение концентрации атомов к сумме концентрации нейтральных частиц и ионов 5. Вопрос: Ионизация - это Выберите несколько из 3 вариантов ответа: 1) удаление электрона из свободного атома или молекулы в газе 2) удаление иона из свободного атома или молекулы в газе

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>3) удаление ядра из свободного атома или молекулы в газе</p> <hr/> <p>РАЗДЕЛ 2</p> <p>1 Вопрос: Увеличение напряжения дуги однозначно ведет к Выберите несколько из 3 вариантов ответа: 1) снижению эффективного КПД нагрева изделий при сварке 2) увеличению эффективного КПД нагрева изделий при сварке 3) не влияет на эффективный КПД нагрева изделий</p> <p>2 Вопрос: Какой из перечисленных способов сварки (наплавки) имеет наибольший эффективный КПД нагрева изделий? Выберите несколько из 4 вариантов ответа: 1) покрытым электродом на постоянном токе 2) покрытым электродом на переменном токе 3) в углекислом газе 4) под слоем флюса</p> <p>3 Вопрос: Какой из перечисленных способов сварки (наплавки) имеет наибольший эффективный КПД нагрева изделий? Выберите несколько из 3 вариантов ответа: 1) нагрев плазменной струей 2) электронно-лучевой нагрев 3) нагрев лучом лазера</p> <hr/> <p>РАЗДЕЛ 3</p> <p>1 Вопрос: Термодеформационные процессы при сварке заключаются в Выберите несколько из 3 вариантов ответа: 1) упругом деформировании металла при равномерном нагреве в процессе сварки и возникновении вследствие этого напряжений 2) упругопластическом деформировании металла при неравномерном нагреве в процессе сварки и возникновении вследствие этого временных и остаточных напряжений 3) пластическом деформировании металла при неравномерном нагреве в процессе сварки и возникновении вследствие этого временных и остаточных напряжений</p> <p>2 Вопрос: Термодеформационные процессы и превращение в металлах при сварке определяют стойкость против образования Выберите несколько из 3 вариантов ответа: 1) оксидов и сульфидов в процессе изготовления сварного соединения 2) подрезов и непроваров в процессе изготовления сварного соединения 3) локальных разрушений в процессе изготовления сварного соединения</p> <p>3 Вопрос:</p>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>Температурные напряжения, возникающие в процессе сварки, называются</p> <p>Выберите несколько из 3 вариантов ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) остаточными напряжениями 2) временными напряжениями 3) внутренними напряжениями <p>4 Вопрос:</p> <p>Сварочные деформации - это</p> <p>Выберите несколько из 3 вариантов ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) изменения размеров деталей при сварке 2) смещение одних точек детали по отношению к другим, которые приводят к изменениям формы и размеров 3) неравномерный нагрев и изменение объема металла вследствие температурного расширения
2.	Защита лабораторной работы	<p>Процедура проведения защиты лабораторных работ заключается в следующем:</p> <ul style="list-style-type: none"> - после выполнения лабораторной работы, необходимо оформить отчет; - защита отчета проходит в форме беседы студента с преподавателем (студент отвечает на поставленные преподавателем тематические вопросы); - по результатам защиты каждой лабораторной работы студент получает дифференцированную оценку, которая складывается из трех составляющих: выполнение лабораторной работы, качество и содержательность отчета, и уровень ответов при защите. <p>Каждому студенту задается 3 вопроса по каждой лабораторной работе. При ответе минимум на 2 вопроса отчет считается защищенным.</p> <p>Вопросы:</p> <p>Как влияют защитные покрытия на процессы разбрызгивания и набрызгивания металла?</p> <p>Какие компоненты входят в состав покрытия электродов?</p> <p>Понятие эмиссии, какие виды эмиссии вы знаете?</p> <p>Как влияет на качество шва размер капли и когда наблюдается струйный переход металла с электрода в сварочную ванну?</p>
3.	Курсовая работа	<ol style="list-style-type: none"> 1. По предложенным условиям сварки (наплавки) выбрать и обосновать расчетную схему определения температурного поля. 2. Рассчитать распределение температур вдоль оси шва и на некотором удалении от неё. Для рассчитанных точек построить на одном графике кривые распределения температур в координатах $T, \text{ }^{\circ}\text{C}$; $x, \text{ см}$. 3. По полученным кривым распределения температур вдоль оси шва графическим построением получить изотермы 200, 500, 800, 1100, 1400 $^{\circ}\text{C}$. 4. В соответствии с выбранной схемой расчета рассчитать и построить термический цикл в точке, отстоящей от оси шва на расстоянии 1 см, при $x_0 = 3 \text{ см}$. 5. Рассчитать распределение температур на поверхности изделия по прямым, перпендикулярным оси шва, т.е. параллельным оси y, при различных значениях координаты x. Построить кривые распределения. 6. Рассчитать и построить графики распределения температур на поверхности изделия в поперечных сечениях тела в периоды теплонасыщения и выравнивания температуры. Сопоставить их с распределением температур в предельном состоянии. При этом расчеты на стадии теплонасыщения провести для сечения, проходящего через начало шва, в момент удаления от него дуги на расстояние 50 мм, а на стадии периода выравнивания температуры – для сечения,

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>проходящего через конец шва, спустя 20 с после окончания сварки (наплавки).</p> <p>7. Принимая для заданий с обычными подвижными источниками для упрощения источник нагрева быстродвижущимся (соответственно точечным или линейным), рассчитать распределение максимальных температур в поперечном сечении зоны термического влияния (ЗТВ) сварного соединения.</p> <p>8. Используя информацию о распределении максимальных температур в ЗТВ, диаграмму состояния железо – углерод и химический состав свариваемого металла определить протяженность отдельных участков ЗТВ в данных условиях (см.): неполного расплавления, перегрева, нормализации, неполной перекристаллизации, рекристаллизации, старения.</p> <p>9. Определить конечную структуру участков ЗТВ, нагреваемых выше температуры критической точки АСЗ, используя термический цикл точки и термокинетическую диаграмму для заданной стали.</p> <p>10. Рассчитать для участков ЗТВ мгновенную скорость охлаждения ω при температуре $T = 500$ оС и сравнить ее с допустимой скоростью охлаждения $\omega_{кр}$ для данной марки стали, сделать вывод о возможном трещинообразовании.</p> <p>11. Определить минимальную температуру предварительного подогрева, позволяющую избежать закалочных структур.</p> <p>12. Определить основные геометрические размеры зоны проплавления и наплавки.</p>

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Тестирование	<p>В середине и в конце семестра студенты аудиторно выполняют контрольные тесты с оценкой.</p> <p>Критерий оценивания: верно выполненное задание – 0,5 балла. Максимальное количество баллов за каждый тест – 5 баллов. Всего за семестр – 10 баллов.</p>
2.	Защита лабораторной работы	<p>Процедура проведения защиты лабораторных работ заключается в следующем:</p> <ul style="list-style-type: none"> - после выполнения лабораторной работы, необходимо оформить отчёт; - защита отчёта проходит в форме беседы студента с преподавателем (студент отвечает на поставленные преподавателем тематические вопросы); - по результатам защиты каждой лабораторной работы студент получает дифференцированную оценку, которая складывается из трёх составляющих: выполнение лабораторной работы, качество и содержательность отчёта, и уровень ответов при защите. <p>Каждому студенту задаётся 3 вопроса по каждой лабораторной работе. При ответе минимум на 2 вопроса отчёт считается защищённым.</p>
3.	Практические задания	<p>Процедура проведения защиты практических работ заключается в следующем:</p> <ul style="list-style-type: none"> - после выполнения практической работы, необходимо оформить отчёт; - защита отчёта проходит в форме беседы студента с преподавателем (студент отвечает на поставленные преподавателем тематические вопросы); - по результатам защиты каждой практической работы студент получает дифференцированную оценку, которая складывается из трёх составляющих: выполнение практической работы, качество и содержательность отчёта, и уровень ответов при защите. <p>Каждому студенту задаётся 3 вопроса по каждой практической работе. При ответе минимум на 2 вопроса отчёт считается защищённым.</p>
4.	Курсовое проектирование	<p>Процедура проведения защиты курсового проекта заключается в следующем:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в ходе выполнения курсового проекта студентом оформляется пояснительная записка и графическая часть;

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		<ul style="list-style-type: none">- защита проекта происходит в виде доклада студента с презентацией основных результатов, достигнутых во время выполнения курсового проекта;- студенту предлагается ответить на ряд вопросов по теме курсового проекта; по результатам защиты курсового проекта студент получает дифференцированную оценку, которая складывается из трёх составляющих: качество выполнения записки и графического материала, доклад, ответы на вопросы.