

80053a

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра «Машиностроения и металлургии»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор



И.В. Макурин

09

2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Нормирование технологических процессов в
сварочном производстве»
основной профессиональной образовательной программы
подготовки бакалавров
по направлению **15.03.01** «Машиностроение»
профиль «Оборудование и технология сварочного производства»

Форма обучения Заочная

Технология обучения Традиционная

Комсомольск-на-Амуре 2018

Автор рабочей программы
к.т.н., доцент


А.В. Свиридов
« 13 » 09 2018 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор библиотеки


И.А. Романовская
« 18 » 09 2018 г.

Заведующий выпускающей кафедрой
«Машиностроения и металлургии»


П.В. Бахматов
« 13 » 09 2018 г.

Декан ФЗДО


М.В. Семибратова
« 14 » 09 2018 г.

Начальник учебно-методического
управления


Е.Е. Поздеева
« 10 » 09 2018 г.

Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Нормирование технологических процессов в сварочном производстве» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», утвержденный приказом Минобрнауки России от «03» сентября 2015г. № 957 и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Оборудование и технология сварочного производства» по направлению подготовки «15.03.01 Машиностроение».

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 40.115 «СПЕЦИАЛИСТ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА».

Обобщенная трудовая функция: С Техническая подготовка и технический контроль сварочного производства. ТД-5 Определение необходимого количества сварочных материалов для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции (изделий, продукции) любой сложности, НЗ-7 Нормативы расхода свариваемых и сварочных материалов, инструмента, электроэнергии.

1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	Нормирование технологических процессов в сварочном производстве							
Цель дисциплины	Целью нормирования технологических процессов в сварочном производстве является установление для конкретных организационно-технических условий затрат времени, необходимого на выполнение заданной работы. При изучении курса студенты знакомятся с основами нормирования технологических процессов, техническими и опытно-статическими нормами времени в производстве.							
Задачи дисциплины	Главными задачами при изучении дисциплины являются: - изучение и приобретение навыков нормирования технологических процессов в сварочном производстве; - анализ современных методов установления технических норм времени и тенденций их развития; - обзор организационно-технических условий выполнения заготовительных и сборочно-сварочных работ;							
Основные разделы дисциплины	1. Методы установления технических норм времени. 2. Техническое нормирование заготовительных работ при изготовлении сварных металлоконструкций. 3. Техническое нормирование сборочно-сварочных работ.							
Общая трудоемкость дисциплины	4 з.е. / 144 академических часа							
	Курс	Аудиторная нагрузка, ч				СРС, ч	Промежуточная аттестация, ч	Всего за семестр, ч
		Лекции	Пр. занятия	Лаб. работы	Курсовое проектирование			
4	4	0	8	0	123	9	144	
ИТОГО:		4	0	8	0	123	9	144

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина «Нормирование технологических процессов в сварочном производстве» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
ПК-17. Умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения	32(ПК-17-6) Базовую технологию изготовления рассматриваемой в ВКР детали/изделия 33(ПК-17-6) Знать основные и вспомогательные материалы при нормировании сварочных процессов.	У2(ПК-17-6) Анализировать выбор сварочных материалов в базовом технологическом процессе для конкретного основного металла У3(ПК-17-6) Уметь проводить нормирование основных и вспомогательных материалов.	Н2(ПК-17-6) Навыками проведения анализа и контроля за применением сварочных материалов Н3(ПК-17-6) Владеть нормированием основных и вспомогательных материалов.

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Нормирование технологических процессов в сварочном производстве» изучается на 4 курсе, 7 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и / или опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: «Б1.В.ДВ.3.1 Спецкурс по профессии "Сварщик"», «Б1.В.ДВ.3.2 Спецкурс по профессии "Контролер сварочных работ"», «Теория сварочных процессов», «Материаловедение», «Контроль и управление технологическими процессами сварки», «Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)», «Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Нормирование технологических процессов в сварочном производстве», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Б1.В.ДВ.2.1 Сварка специальных сталей и сплавов», «Б1.В.ДВ.2.2 Технология и оборудование специальных видов сварки», «Б1.В.ДВ.5.1 Освоение и внедрение технологических процессов», «Б1.В.ДВ.5.2 Наладка, монтаж и испытания новой продукции», «Специальные методы восстановления деталей», «Преддипломная практика».

Дисциплина «Нормирование технологических процессов в сварочном производстве» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем выполнения практической работы.

Дисциплина «Нормирование технологических процессов в сварочном производстве» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся знания правовых основ и законов, воспитание чувств ответственности, развивает профессиональные умения.

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 академических часа.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	12
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	4
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	4
в том числе в форме практической подготовки	4
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	123

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудо-емкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
Раздел 1. Методы установления технических норм времени.					
Общие понятия о нормировании технологических процессов в сварочном производстве.	Лекция	1	Лекция-диалог		32,33 (ПК-17-6)
	Самостоятельная работа обучающихся	23	Чтение основной и дополнительной литературы Подготовка РГР		32,33 (ПК-17-6)
ИТОГО по разделу 1	Лекции	1	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	23	-	-	-
Раздел 2. Техническое нормирование заготовительных работ при изготовлении сварных металлоконструкций.					
Нормирование основных заготовительных операций сварочных работ	Лекция	1	Лекция-диалог		32,33 (ПК-17-6)
Метод хронометражных наблюдений при сборочно-сварочных работах	Лабораторная работа	2	Традиционная		Н2,Н3,У2 (ПК-17-6)
	Самостоятельная работа обучающихся	20	Подготовка отчетов по лабораторным работам Подготовка РГР		32,33 (ПК-17-6)
ИТОГО	Лекции	1	-	-	-

по разделу 2	Лабораторные работы	2	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	20	-	-	-
3. Техническое нормирование сборочно-сварочных работ.					
Нормирование сборки металлоконструкций под сварку.	Лекция	1	Лекция диалог	ПК-17	32,33 (ПК-17-6)
Комплекс технологических процессов в сварочном производстве	Лекция	1	Лекция диалог		32,33 (ПК-17-6)
Нормирование сварочных и вспомогательных материалов. затраты электроэнергии при производстве сварных металлоконструкций*.	Лабораторная работа	4*	Традиционная		Н2,Н3,У2 (ПК-17-6)
Нормирование сварочных работ с использованием общемашиностроительных укрупненных нормативов времени	Лабораторная работа	1	Традиционная		Н2,Н3,У2 (ПК-17-6)
Нормирование контактной электросварки.	Лабораторная работа	1	Традиционная		Н2,Н3,У2 (ПК-17-6)
	Самостоятельная работа обучающихся	20	Подготовка отчетов по лабораторным работам Подготовка РГР		32,33 (ПК-17-6)
ИТОГО по разделу 3	Лекции	2	-	-	-
	Лабораторные работы	6	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	20	-	-	-
Промежуточная аттестация по дисциплине		9	Экзамен		
ИТОГО по дисциплине	Лекции	4	-	-	-
	Лабораторные работы	8	-	-	-

	Самостоя- тельная ра- бота обуча- ющихся	123	-	-	-
--	---	-----	---	---	---

*реализуется в форме практической подготовки

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Нормирование технологических процессов в сварочном производстве», состоит из следующих компонентов: изучение теоретических разделов дисциплины; подготовка к лабораторным работам, подготовка РГР, тестирование.

Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы учащимся рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

1. Бахматов, П.В. Расчёт параметров режима и нормирование технологических процессов сварки судостроительных конструкций : учебное пособие для вузов / П. В. Бахматов, В. С. Пицык. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2016. - 101с.

2. Иванов, И. С.Расчет и проектирование технологической оснастки в машиностроении[Электронный ресурс]: учебное пособие / И.С. Иванов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 198 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php?>, ограниченный. - Загл. с экрана.

3. Практика проектирования технологической оснастки машиностроительного производства: учебное пособие для вузов / А. А. Малов, В. Т. Сеницын, А. Г. Схиртладзе, Ю. В. Янчевский; под общ.ред. В.Т.Сеницына. - Старый Оскол: Изд-во ТНТ, 2017. - 308с.

4. Малышев Б. Д., Акулов А. И., Алексеев Е. В., Блинов А. Н. и др. Сварка и резка в промышленном строительстве. (Справочник монтажника). М., Стройиздат, 2006.

5. Мотяхов М. А. Электродуговая сварка металлов. М., Высш. школа, 2007.

6. Рыбаков В. М. Дуговая и газовая сварка. М., Высш. школа, 2000. 256 с. Справочник технолога-машиностроителя: В 2 т. Т.2 / Под ред. А.М.Дальского, А.Г.Косиловой, Р.К.Мещерякова, А.Г.Суслова. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение-1, 2003; 2001. - 942с.

Таблица 5 – Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентов при 17-недельном семестре

Вид самостоятельной работы	Часов в неделю																	Итого по видам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Подготовка к лабораторным занятиям	2	2	2	3	2	3	2	3	2	3	2	2	3	3	2	2	2	40
Изучение теоретических разделов дисциплины, выполнение РГР	2	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	2	2	2	40
Подготовка к тестированию	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	3	3	2	43
ИТОГО в 7 семестре.	6	7	7	8	7	8	7	8	7	8	7	7	8	8	7	7	6	123

**7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Раздел 1. Методы установления технических норм времени.	32, 33 Н2, Н3 У2, У3 (ПК-17-6)	Вопросы для собеседования	Знает основные и вспомогательные материалы при нормировании сварочных процессов. Знает способы реализации основных технологических процессов с целью их нормирования.
Раздел 2. Техническое нормирование заготовительных работ при изготовлении сварных металлоконструкций.	32, 33 Н2, Н3 У2, У3 (ПК-17-6)	Вопросы для собеседования Лабораторные Работы РГР	Умеет проводить нормирование основных и вспомогательных материалов. Владеет основами нормирования основных технологических процессов.
Раздел 3. Техническое нормирование сборочно-сварочных работ.	32, 33 Н2, Н3 У2, У3 (ПК-17-6)	Вопросы для собеседования Лабораторные Работы РГР	Умеет проводить нормирование основных технологических процессов в машиностроении.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 6 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
7 семестр				
Промежуточная аттестация в форме экзамена				
1	Лабораторные работы (4 работы)	В течение семестра	20 баллов за одну работу	<p><i>20 баллов</i> - студент правильно и полностью выполнил практическое задание. Показал отличные знания и умения в рамках освоенного учебного материала.</p> <p><i>14 баллов</i> - студент выполнил практическое задание с неточностями и/или не полностью. Показал хорошие знания и умения в рамках освоенного учебного материала.</p> <p><i>8 баллов</i> - студент выполнил практическое задание не в срок. Показал хорошие знания и умения в рамках освоенного учебного материала.</p> <p><i>0 баллов</i> – задание не выполнено</p>
2	Вопросы для собеседования РГР	В конце семестра	45 баллов	<p><i>90 баллов</i> - студент правильно и полностью выполнил практическое задание. Показал отличные знания, умения и навыки в рамках освоенного учебного материала.</p> <p><i>70 баллов</i> - студент выполнил практическое задание с неточностями и/или не полностью. Показал хорошие знания, умения и навыки в рамках освоенного учебного материала.</p> <p><i>50 баллов</i> - студент выполнил практическое задание не в срок. Показал удовлетворительные знания, умения и навыки в рамках освоенного учебного материала.</p> <p><i>0 баллов</i> – задание не выполнено.</p>
Текущая аттестация:			135 баллов	

4	Экзамен	Вопрос – оценивание уровня усвоенных знаний	100 баллов	<p><i>100 баллов</i> - студент правильно ответил на теоретические вопросы билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</p> <p><i>70 баллов</i> - студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> <p><i>35 баллов</i> - студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> <p><i>15 баллов</i> - при ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</p>
ИТОГО:		-	235 баллов	-
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине, включая экзамен:</p> <p>0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – <i>0 – 152 баллов</i> - «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);</p> <p>65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – <i>153 – 175 баллов</i> - «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);</p> <p>75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – <i>176- 187 балла</i> - «хорошо» (средний уровень);</p> <p>85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – <i>188 – 235 баллов</i> - «отлично» (высокий (максимальный) уровень).</p>				

Лабораторные работы

Лабораторная работа №1

Нормирование правки и разметки заготовок и деталей

Цель работы: получение навыков в определении затрат времени на правку, разметку заготовок, с использованием общемашиностроительных укрупненных нормативов времени

1. Изучить общемашиностроительные укрупненные нормативы времени на заготовительные работы по металлоконструкциям;
2. Ознакомиться с методикой определения времени с использованием норматива;
3. Определить время операций заданных преподавателем.

Лабораторная работа №2

Нормирование сварочных и вспомогательных материалов. затраты

электроэнергии при производстве сварных металлоконструкций

Цель работы: получение навыков в определении норм сварочных материалов, используемых для производства назначенной конструкции и расхода вспомогательных материалов, электроэнергии.

Для выполнения работы необходимо пользоваться правилами расчета норм сварочных материалов представленных в методических указаниях к лабораторной работе.

Варианты заданий представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Варианты для выполнения лабораторной работы

№	Масса конструкции, кг	Степень механизации, %*	Сварочные материалы
1	3300	Полуавтоматическая сварка в защитных газах	Св-08Г2С Двуокись углерода
		Ручная дуговая сварка покрытыми электродами	УОНИ 13/55
2	4800	Автоматическая сварка под слоем флюса	Св-10Х21Н11ФТ АН-24
		Полуавтоматическая сварка в защитных газах	Св-08ГСМТ Двуокись углерода
3	5000	Ручная сварка в защитных газах неплавящимся электродом	Вольфрамовый электрод Аргон Св-АМГ5
		Автоматическая сварка в защитных газах плавящимся электродом	Св-АМГ61 Двуокись углерода
4	8500	Полуавтоматическая дуговая сварка под флюсом	Св-08ГСМТ ОСЦ-45
		Автоматическая дуговая сварка под флюсом	Св-08Х25Н12Г2 ОСЦ-45
5	2000	Полуавтоматическая сварка в защитных газах	Св-08МХ Двуокись углерода
		Ручная дуговая сварка покрытыми электродами	АНГ-1
6	5400	Ручная дуговая сварка	ЭА-606/11

		Автоматическая сварка под слоем флюса	Св-08Х19Н9Г2С АН-348А
7	6430	Полуавтоматическая дуговая сварка под флюсом	АН-24 Св-08ГСМТ
		Автоматическая дуговая сварка под флюсом	АН-24 Св-08ГСМТ
8	8656	Полуавтоматическая сварка в защитных газах	Св-08Г2С Двуокись углерода
		Ручная дуговая сварка покрытыми электродами	УОНИ-13/45А
9	3585	Полуавтоматическая дуговая сварка под флюсом	Св-08ГСМТ АН-42
		Автоматическая дуговая сварка под флюсом	Св-08ГСМТ ОСЦ-45
10	7800	Ручная аргодуговая сварка	ВТ1-00 Вольфрамовый электрод Азот
		Полуавтоматическая сварка неплавящимся электродом	ВТ1-00 Вольфрамовый электрод Гелий
Примечание: *степень механизации (%) назначается преподавателем			

Лабораторная работа №3

Нормирование сварочных работ с использованием общемашиностроительных укрупненных нормативов времени

Цель работы: получение навыков в определении затрат рабочего времени, с использованием общемашиностроительных укрупненных нормативов времени

1. Изучить общемашиностроительные укрупненные нормативы времени, указанные преподавателем;
2. Ознакомиться с методикой определения времени с использованием норматива;
3. Определить время операций: сварка, зачистка кромок перед сваркой, смена электродов, осмотр и промер сварного шва, зачистка от брызг, крепление изделия, перемещение изделия, поворот изделия;
4. Определить время, затрачиваемое на изготовление изделия.

5. Выполнить нормирование сборочно-сварочных операций согласно назначенному варианту.

Вариант 1

Исходные данные:
способ сварки – РД;
листовая заготовка;
тип шва – С8;
толщина металла – 10 мм;
марка электрода - УОНИ-13/45;
диаметр электрода - 5 мм;
длина шва - 1 м;
работа сложная;
тип производства - мелкосерийное.

Вариант 2

Исходные данные:
способ сварки – РД;
листовая заготовка
тип шва – С45;
толщина металла – 12 мм;
марка электрода - МР-3;
диаметр электрода - 5 мм;
длина шва – 0,3 м;
работа легкая;
тип производства - среднесерийное.

Вариант 3

Исходные данные:
способ сварки – РД;
листовая заготовка
тип шва – Т6;
толщина металла – 3 мм;
марка электрода - ОМА-2;
диаметр электрода - 2 мм;
длина шва – 0,5 м;
работа легкая;
тип производства - мелкосерийное.

Вариант 4

Исходные данные:
способ сварки – РД;
листовая заготовка
тип шва – У7;
толщина металла – 22 мм;
марка электрода - ОЗШ-1;
диаметр электрода - 6 мм;
длина шва – 0,5 м;
работа легкая;

тип производства - мелкосерийное.

Вариант 5

Исходные данные:

способ сварки – РД;

трубная заготовка

тип шва – С2;

толщина металла – 2 мм;

диаметр трубы – 30 мм

марка электрода - АНО-4С;

диаметр электрода – 1,6 мм;

работа легкая;

тип производства - мелкосерийное.

Вариант 6

Исходные данные:

способ сварки – РД;

трубная заготовка

тип шва – С18;

толщина металла – 5 мм;

диаметр трубы – 75 мм

марка электрода - ОЭС-12;

диаметр электрода - 6 мм;

работа легкая;

тип производства - крупносерийное.

Вариант 7

Исходные данные:

способ сварки – РД;

трубная заготовка

тип шва – НЗ;

катет шва – 10 мм;

диаметр трубы – 140 мм

марка электрода - УОНИ-13/45А;

диаметр электрода - 6 мм;

работа легкая;

тип производства - крупносерийное.

Вариант 8

Исходные данные:

способ сварки – РД;

листовая заготовка

тип шва – Т8;

толщина металла – 30 мм;

марка электрода - УОНИ-13/45;

диаметр электрода - 7 мм;

длина шва – 1,2 м;

работа сложная;

тип производства - среднесерийное.

Вариант 9

Исходные данные:

способ сварки – РД;

листовая заготовка

тип шва – У9;

толщина металла – 4 мм;

марка электрода - АНО-14;

диаметр электрода - 4 мм;

длина шва – 0,8 м;

работа легкая;

тип производства - среднесерийное.

Вариант 10

Исходные данные:

способ сварки – РД;

листовая заготовка

тип шва – Т7;

толщина металла – 8 мм;

марка электрода - АНО-6;

диаметр электрода - 5 мм;

длина шва – 0,5 м;

работа легкая;

тип производства - мелкосерийное.

Вариант 11

Исходные данные:

способ сварки – автоматическая дуговая сварка неплавящимся электродом алюминия и алюминиевых сплавов;

листовая заготовка

тип шва – С2;

толщина металла – 0,8 мм;

диаметр проволоки – 0,8 мм;

длина шва – 0,5 м;

работа легкая;

тип производства - мелкосерийное.

Вариант 12

Исходные данные:

способ сварки – автоматическая дуговая сварка неплавящимся электродом алюминия и алюминиевых сплавов;

листовая заготовка

тип шва – С5;

толщина металла – 1,5 мм;

диаметр проволоки – 1,2 мм;

длина шва – 0,8 м;

работа легкая;

тип производства - мелкосерийное.

Вариант 13

Исходные данные:

способ сварки – полуавтоматическая дуговая сварка в среде двуокиси углерода легированных сталей;

трубная заготовка

тип шва – С8;

толщина металла – 5 мм;

диаметр проволоки – 1,6 мм;

работа сложная;

тип производства - среднесерийное.

Вариант 14

Исходные данные:

способ сварки – полуавтоматическая дуговая сварка в среде двуокиси углерода легированных сталей;

трубная заготовка

тип шва – С10;

толщина металла – 2 мм;

диаметр проволоки – 0,8 мм;

работа сложная;

тип производства - среднесерийное.

Вариант 15

Исходные данные:

способ сварки – полуавтоматическая дуговая сварка в среде двуокиси углерода легированных сталей;

трубная заготовка

тип шва – У15;

катет шва - 22 мм;

диаметр проволоки – 0,8 мм;

работа сложная;

тип производства - среднесерийное.

Лабораторная работа №4

Нормирование автоматической электросварки под слоем флюса

Цель работы: получение практических навыков в определении затрат времени на автоматическую сварку под слоем флюса

1. Изучить методические указания к лабораторной работе;
2. Ознакомиться с оборудованием;
3. Определить основное время сборки-сварки по справочным данным;
4. Определить вспомогательное время на автоматическую сварку методом хронометражных наблюдений: а) установка, крепление, повороты и перемещение изделия в процессе работы; б) установка сварочной головки в начале шва и управление головкой; в) клеймение шва;
5. Выполнить сварной шов конструкции с фиксацией времени;
6. Сравнить полученные данные с нормативами времени на автоматическую сварку под слоем флюса.

Лабораторная работа №5

Метод хронометражных наблюдений при сборочно-сварочных работах

Цель работы: получить практические навыки в установлении расхода времени операций сборки-сварки путем хронометражных наблюдений.

1. Изучить основные сведения методических рекомендаций;
2. Получить задание от преподавателя на проведение хронометражных наблюдений;
3. Определить нормативный коэффициент устойчивости хроноряда;
4. Определить количество замеров при заданной точности измерения;
5. Определить фиксажные точки операций;
6. Составить хронокарту наблюдений;
7. Выполнить хронометражные наблюдения;
8. Составить упорядоченный хронометражный ряд путем ранжирования;
9. Определить фактический коэффициент устойчивости хроноряда;
10. Определить среднюю продолжительность операций по устойчивому хроноряду;
11. Сравнить полученные значения с ОУНВ на ручную дуговую сварку;
12. Заключение о выполненной работе.

Лабораторная работа №6

Нормирование контактной электросварки

Цель работы: получение практических навыков в определении затрат времени на контактную сварку

1. Изучить методические указания к лабораторной работе;
2. Ознакомиться с оборудованием;
3. Определить основное время сборки-сварки по справочным данным;
4. Определить вспомогательное время на контактную сварку;
5. Выполнить сварной шов конструкции с фиксацией времени;
6. Сравнить полученные данные с нормативами времени на контактную сварку.

Вопросы для опроса на занятиях

1. Основы разработки технологического процесса изготовления изделий в машиностроении.
2. Анализ исходных данных
3. Определение типа производства
4. Выбор действующего технологического процесса
5. Выбор заготовки и метода ее получения
6. Планирование технологических операций
7. Изучение конструкции изделия
8. Формулирование технических требований
9. Анализ технологичности конструкции
10. Типовые и групповые технологические процессы
11. Этапы сборочно-сварочных работ.

12. Определение перечня, содержания и последовательности переходов
13. Определение режимов сварки.
14. Техническое нормирование
15. Технологическая документация
16. Определение количества проходов при дуговой сварке.

Расчетно-графическая работа

По курсу НТПСП предусмотрено выполнение расчетно-графической работы.

Цель выполнения РГР: изучение основ разработки и нормирования технологических процессов в сварочном производстве.

Задание на РГР:

- выбрать заготовку и провести анализ способов ее изготовления на предмет технологичности;
- назначить способ сварки и операции подготовки заготовки;
- в зависимости от исходных данных назначить: режимы сварки, тип сварного соединения согласно ГОСТ, методы контроля;
- произвести нормирование сборочно-сварочных и контрольных операций;
- произвести нормирование расхода сварочных и вспомогательных материалов, электроэнергии;
- определить необходимое оборудование для сборочно-сварочных работ;
- составить технологический процесс на изделие включающий: маршрутную карту, операционные карты сварки и контроля, ведомость оснастки, ведомость материалов, карты эскизов;

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Серебренникова, А.Г. Технологическое обеспечение качества изделий машиностроения: учебное пособие для вузов / А. Г. Серебренникова, А. Г. Схиртладзе, Е. А. Панова. - Старый Оскол: Изд-во ТНТ, 2017. - 392с.
2. Технологические процессы в машиностроении : учебник для вузов / А. А. Черепяхин, В. В. Клепиков, В. А. Кузнецов, В. Ф. Солдатов. - Москва : Издательство Юрайт, 2021. - 218 с. - (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04710-3. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469336>
3. Клименков, С. С. Проектирование заготовок в машиностроении. Практикум[Электронный ресурс]: учебное пособие / С.С. Клименков. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов.знание, 2013. - 269 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php?>, ограниченный. - Загл. с экрана.

8.2 Дополнительная литература

1. Безъязычный, В.Ф. Основы технологии машиностроения: учебник для вузов / В. Ф. Безъязычный. - М.: Инновационное машиностроение, 2016. - 567с.
2. Кириллов, Е.С. Проектирование и производство заготовок в машиностроении: учебное пособие для вузов / Е. С. Кириллов, В. П. Меринов, А. Г. Схиртладзе. - Старый Оскол: Изд-во ТНТ, 2015. - 156с.
3. Практика проектирования технологической оснастки машиностроительного производства: учебное пособие для вузов / А. А. Малов, В. Т. Сини-цын, А. Г. Схиртладзе, Ю. В. Янчевский; под общ.ред. В.Т.Синицына. - Старый Оскол: Изд-во ТНТ, 2017. - 308с.
4. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : учебное пособие для вузов / В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2021. - 136 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-09938-6. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/473061>
5. Былков, В. Г. Нормирование труда : учебное пособие для вузов / В. Г. Былков. - Москва : Издательство Юрайт, 2021. - 537 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-15058-2. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/486889>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. - Загл. с экрана.
2. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный. - Загл. с экрана.
3. Приложение для поддержки обучения и процесса преподавания с помощью интерактивных модулей learningapps.org [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://learningapps.org/>, свободный. – Загл. с экрана.
4. Портал «Открытое образование СПбГЭТУ «ЛЭТИ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://openedu.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
5. Портал «Дистанционные курсы МГУ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://distant.msu.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
6. Портал «Национальный открытый университет «Интуит» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
7. Портал «МГТУ «СТАНКИН» «Универсариум» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://universarium.org>, свободный. – Загл. с экрана.
8. Портал «МГТУ им. Н.Э. Баумана» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://openedu.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

Методические указания при работе над конспектом лекции

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций и т.д.

Методические указания по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям

Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы необходимо стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого

материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материал и т.д.

Методические указания по выполнению РГР

При выполнении РГР в первую очередь следует использовать рекомендованную литературу (см. подраздел 8), а также ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Защита индивидуального задания проводится в форме презентации. При защите учитывается соответствие изложенного материала заданию, полнота изложения материала.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>.

Для подготовки работ используется программная среда MS Office.

Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения практических заданий.

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

Для реализации программы дисциплины «Нормирование технологических процессов в сварочном производстве» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
223а/2	Лаборатория металлургических процессов, термодинамики и теплотехники, медиа	Оборудование (стенды) для проведения лабораторных работ и наглядные пособия.
227/2	Лаборатория теории сварочных процессов и сварки плавлением, медиа	Учебное оборудование: автоматы АДФ - 1250, АДГ-630 УХЛ4, передвижной механический фильтровентиляционный агрегат ФМАС-1000, источники питания ВДУ-1250, ВС-600С, дефектоскоп ультразвуковой EROCH LTC,

		реостат балластный РБ-302сэ, весы COMERON KFS-222; учебно-лабораторные стенды, сварочные материалы и наглядные пособия. Есть выход в интернет через wi-fi.
218/2	Компьютерный зал	12 ПЭВМ и учебно-наглядные пособия (электронном виде). Выход в интернет, в том числе через wi-fi.

Экзаменационные вопросы

1. Расчет норм расхода сварочных материалов при электродуговой сварке.
2. Расчет норм расхода сварочных материалов при полуавтоматической сварке в среде углекислого газа.
3. Расчет норм расхода сварочных материалов при полуавтоматической автоматической сварке под слоем флюса.
4. Расчет расхода горючих газов при термической резке.
5. Расчет расхода электроэнергии при электродуговой сварке.
6. Технологическая свариваемость металла изделия.
7. Обоснование выбора способа сварки.
8. Выбор сварочных материалов.
9. Обоснование режимов сварки.
10. Выбор источников питания.
11. Обоснование выбора сварочного оборудования.
12. Разработка технологии изготовления сварной конструкции.
13. Заготовительные операции.
14. Разработка технологии сборки и сварки.
15. Сварочные напряжения и деформации, меры борьбы с ними.
16. Технический контроль качества и исправление брака.
17. Нормирование технологического процесса.
18. Оценка технологичности конструкции.
19. Расчет необходимого оборудования, материалов и энергии.
20. Расчет количества работающих.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Бахматов, П.В. Расчёт параметров режима и нормирование технологических процессов сварки судостроительных конструкций : учебное пособие для вузов / П. В. Бахматов, В. С. Пицык. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2016. - 101с.

2. Иванов, И. С.Расчет и проектирование технологической оснастки в машиностроении[Электронный ресурс]: учебное пособие / И.С. Иванов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 198 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php?>, ограниченный. - Загл. с экрана.

3. Малышев Б. Д., Акулов А. И., Алексеев Е. В., Блинов А. Н. и др. Сварка и резка в промышленном строительстве. (Справочник монтажника). М., Стройиздат, 1989; - т. 1-2.

4. Справочник технолога-машиностроителя: В 2 т. Т.2 / Под ред. А.М.Дальского, А.Г.Косиловой, Р.К.Мещерякова, А.Г.Сулова. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение-1, 2003; 2001. - 942с.

8.2 Дополнительная литература

1. Безъязычный, В.Ф. Основы технологии машиностроения: учебник для вузов / В. Ф. Безъязычный. - М.: Инновационное машиностроение, 2016. - 567с.чз-1экз аб-49экз

2. Кириллов, Е.С. Проектирование и производство заготовок в машиностроении: учебное пособие для вузов / Е. С. Кириллов, В. П. Меринов, А. Г. Схиртладзе. - Старый Оскол: Изд-во ТНТ, 2015. - 156с.

3. Практика проектирования технологической оснастки машиностроительного производства: учебное пособие для вузов / А. А. Малов, В. Т. Сеницын, А. Г. Схиртладзе, Ю. В. Янчевский; под общ.ред. В.Т.Сеницына. - Старый Оскол: Изд-во ТНТ, 2017. - 308с.

4. Афонькин, М.Г. Производство заготовок в машиностроении / М. Г. Афонькин, М. В. Магницкая. - Л.: Машиностроение, 1987. - 255с.

5. Восстановление деталей машин: справочник / Ф. И. Пантелеенко, В. П. Лялякин, В. П. Иванов, В. М. Константинов; под ред. В.П.Иванова. - М.: Машиностроение, 2003. - 672с.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1 Всероссийская научно-техническая библиотека www.elibrary.rsl.ru.

2 Большая электронная библиотека www.big-library.info

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Изучение дисциплины осуществляется на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций и лабораторных работ. Самостоятельная работа включает: подготовку к лабораторным и занятиям; изучение теоретических разделов дисциплины, выполнение РГР.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>.

Для подготовки работ используется программная среда MS Office.

Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения практических заданий.

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

Для реализации программы дисциплины «Нормирование технологических процессов в сварочном производстве» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
221/2, 218/2	Специализированная лекционная аудитория и вычислительный центр ИКПМО	Мультимедиа проектор и ПЭВМ	Проведение занятий со студентами, подготовка к защитам лабораторных работ

Лист регистрации изменений к РПД

№ п/п	Содержание изменения/основание	Кол-во стр. РПД	Подпись автора РПД
1	Воспитательная работа обучающихся. Основание: Федеральный закон от 31.07.2020 N 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»	1	
2	Практическая подготовка обучающихся. Основание: Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 885/390 «О Практической подготовке обучающихся»	4	
3	Внесение методических указаний по выполнению лабораторных работ	7	
4	Актуализация литературы	3	
5	Изменение в ФОС. Добавлено содержание лабораторных работ	6	
6	Актуализация перечня информационных технологий	1	
7	Актуализация перечня информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	1	
8	Изменение тем лекций и лабораторных работ	1	
9	Актуализация МТО	1	