

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ<sup>1</sup>**  
**по дисциплине**

**«Нормирование технологических процессов»**

Направление подготовки	<i>15.04.01 Машиностроение</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Оборудование и технологии сварочного производства</i>

Обеспечивающее подразделение
<i>Кафедра ТСМП - Технология сварочного и металлургического производства имени В.И. Муравьева</i>

Разработчик ФОС:

\_\_\_\_\_

(должность, степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании  
кафедры, протокол № 2 от «01» марта 2023 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Бахматов П.В.

<sup>1</sup> В данном документе представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

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

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Профессиональные</b>		
ПК-1 Способен к организации разработки и внедрению в производство прогрессивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудования, обеспечивающих сокращение затрат труда, соблюдение требований охраны труда и окружающей среды, экономию материальных и энергетических ресурсов	<p>ПК-1.1 Знает основы технологии производства продукции в организации</p> <p>ПК-1.2 Умеет подготавливать к внедрению прогрессивные технологические процессы сварки, новые сварочные материалы и оборудование</p> <p>ПК-1.3 Владеет навыками разработки прогрессивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудования</p>	<p><i>Знать:</i> технологию производства изделий на предприятиях машиностроения</p> <p><i>Уметь:</i> разрабатывать технологические процессы сварки, новые сварочные материалы и оборудование</p> <p><i>Владеть</i> навыками разработки технологических процессов, нового оборудования, сварочных материалов</p>
ПК-2 Способен к разработке и реализации мероприятий по внедрению прогрессивной техники и технологии, улучшению использования технологического оборудования и оснастки, производственных площадей, повышению качества и надежности сварных конструкций	<p>ПК-2.1 Знает организацию сварочных работ в отрасли и в организации</p> <p>ПК-2.2 Умеет определять потребности в оборудовании и материалах, необходимых для выполнения сварочных работ</p> <p>ПК-2.3 Владеет навыками разработки мероприятий по внедрению прогрессивной техники и технологии, улучшению использования технологического оборудования и оснастки, производственных площадей, повышению качества и надежности сварных конструкций</p>	<p><i>Знать:</i> основы организации сварочных работ на предприятиях машиностроения</p> <p><i>Уметь:</i> определять потребность в сварочных материалах, оборудовании для выполнения технологического процесса</p> <p><i>Владеть</i> навыками по внедрению прогрессивной техники и технологий для повышения качества и надежности сварных конструкций</p>

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Раздел 1. Методы установления технических норм времени	ПК-1, ПК-2	Конспект лекций студента	<p>1) Полнота конспекта согласно тематике РПД.</p> <p>2) Аккуратность оформления текста и графического материала.</p> <p>3) Логическое построение</p>

			и связность текста.
Раздел 2 Техническое нормирование заготовительных работ при изготовлении сварных металлоконструкций	ПК-1, ПК-2	Конспект лекций студента	1) Полнота конспекта согласно тематике РПД. 2) Аккуратность оформления текста и графического материала. 3) Логическое построение и связность текста.
Раздел 3. Техническое нормирование сборочно-сварочных работ	ПК-1, ПК-2	Практические задания	1) Способность анализировать и обобщать информацию; 2) Способность синтезировать новую информацию; 3) Способность делать обоснованные выводы на основе интерпретации информации, разъяснения; 4) Установление причинно-следственных связей, выявление закономерности
Раздел 4. Основы разработки и нормирования технологических процессов в сварочном производстве	ПК-1, ПК-2	Расчетно-графическая работа	1) Владение умением применять теоретические знания в выполнении индивидуального задания по рекомендованной методике. 2) Логичность и правильность изложения материала. 3) Полнота изложения материала. 4) Достаточность пояснений и выводов.

## 2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<i>Промежуточная аттестация в форме «Зачет с оценкой»</i>			
Конспект лекций студента	В течение семестра	5 баллов	<b>5 баллов</b> – все лекции в наличии; – конспект ведётся аккуратно и понятно; – тексты отличаются логическим построением

Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
			нием и связностью; – студент легко ориентируется в пройденном материале. <b>4 балла</b> – все лекции в наличии; – конспект ведётся понятно и связно; – студент хорошо ориентируется в пройденном материале. <b>3 балла</b> – не все лекции в наличии; – конспект ведётся не понятно и не связно; <b>0 баллов</b> – конспект отсутствует.
Практические задания (6 заданий)	В течение семестра	30 баллов	<b>30 баллов</b> - студент правильно выполнил практическое задание. Показал отличные знания в рамках освоенного учебного материала. <b>25 балла</b> - студент выполнил практическое задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках освоенного учебного материала. <b>15 балла</b> - студент выполнил практическое задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках освоенного учебного материала. <b>10 баллов</b> - при выполнении практического задания студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. <b>0 баллов</b> – задание не выполнено.
Расчетно-графическая работа		25 баллов	<b>25 баллов</b> – задание выполнено в полном объеме в соответствии с РД 013-2016; – студент точно ответил на поставленные вопросы. <b>20 баллов</b> – задание выполнено в полном объеме в соответствии с РД 013-2016; – студент ответил на поставленные вопросы с небольшими затруднения. <b>15 баллов</b> – задание выполнено в соответствии с требованиями РД 013-2016; – имеет место неполнота изложения и анализа приведенной информации; – студент затрудняется с ответами на поставленные вопросы. <b>10 баллов</b> – задание выполнено с нарушениями требований РД 013-2016; – имеет место неполнота изложения информации; – студент не может ответить на поставлен-

Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
			ные вопросы. <b>0 баллов</b> - задание не выполнено
ИТОГО:	-	60 баллов	-
<b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b> 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)			

**3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы**

**3.1 Задания для текущего контроля успеваемости**

**Практическая 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.

**Практическая 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 практической 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

		зах	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 аргонодуговая сварка	ВТ1-00 Вольфрамовый электрод Азот
		Полуавтоматическая сварка неплавящимся электродом	ВТ1-00 Вольфрамовый электрод Гелий
Примечание: *степень механизации (%) назначается преподавателем			

### Практическая 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.

### **Практическая 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.

### **Практическая 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 хроноряду;
10. Определить среднюю продолжительность операций по устойчивому хроноряду;
11. Сравнить полученные значения с ОУНВ на ручную дуговую сварку;
12. Заключение о выполненной работе.

### **Практическая 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;