

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра механики и машиностроения

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной и  
воспитательной работе  
\_\_\_\_\_ М.В. Темлянцев  
подпись  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Сварка специальных сталей и сплавов

15.03.01 «Машиностроение»  
(направленность (профиль): «Оборудование и технология сварочного  
производства»)

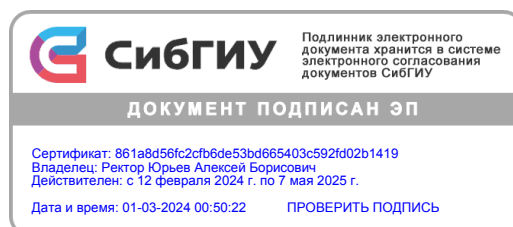
Квалификация выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
Заочная форма

Срок обучения: 4 года 6 месяцев

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк  
2022



## 1 Назначение фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их учебных достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входит в состав ООП.

ФОС – комплект методических и контрольно-измерительных материалов, определяющих вид, форму и содержание процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения, требованиям образовательных программ, рабочих программ дисциплин и практик.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать освоение обучающимися компетенций, предусмотренных ФГОС ВО и рабочей программой дисциплины.

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся СибГИУ.

## 2 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### – Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен осуществлять техническую подготовку сварочного производства, его обеспечение и нормирование	ПК-1.1 Осуществляет обеспечение и техническую подготовку сварочного производства	– знать: методы анализа технического уровня и технологий сварочного производства. – уметь: выполнять расчеты и определять оптимальные технологические режимы и

			<p>параметры сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности.</p> <p>– владеть: технической подготовкой сварочного производства.</p>
	<p>ПК-2: Способен осуществлять технический контроль сварочного производства</p>	<p>ПК-2.1 Осуществляет технологическую подготовку производственной деятельности</p>	<p>– знать: технологический процесс получения готовой продукции машиностроительного производства.</p> <p>– уметь: внедрять прогрессивные технологические процессы по сварке и родственными процессам.</p> <p>– владеть: организацией технологической подготовки производственной деятельности.</p>

### 3 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
<p>Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4; Раздел 5; Раздел 6; Раздел 7; Раздел 8.</p>	<p>ПК-1; ПК-2</p>	<p>1. Вопросы для устного обсуждения (опроса)</p>
<p>Раздел 3; Раздел 5.</p>	<p>ПК-1; ПК-2</p>	<p>1. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 2. Отчет о лабораторной работе</p>
<p>Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4; Раздел 5; Раздел 6; Раздел 7; Раздел 8.</p>	<p>ПК-1; ПК-2</p>	<p>1. Контрольная работа</p>
<p>Зачет.</p>	<p>ПК-1; ПК-2</p>	<p>1. Вопросы к зачету</p>

## 4 Входной контроль

**4.1 Цель входного контроля** – определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

### 4.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 30 минут. Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО «Moodle».

### Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Максимальное количество – 20 баллов.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	-	неудовлетворительно

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

- 14 – 20 баллов – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;
- 10 – 13 баллов – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;
- менее 10 баллов – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

**Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.**

## 5 Текущий контроль

**5.1 Текущий контроль знаний** используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); контрольная работа; наблюдение за работой на лабораторной работе; отчет о лабораторной работе.

## **5.2 Описание оценочных средств**

### **Шкалы оценивания (методики оценки)**

#### **5.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся**

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

##### **Критерии оценки:**

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

- полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;
- обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;
- излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

- излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
- не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

### **5.2.2 Рекомендации по оцениванию контрольной работы**

Контрольная работа – это самостоятельная форма учебной деятельности обучающегося, которая осуществляется без непосредственного руководства и контроля со стороны педагогического работника, но по его поручению.

#### **Критерии оценки:**

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный ответ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

- использование при ответе требований нормативных документов, учебной литературы (обязательное условие);
- использование графических элементов с целью выделения особо значимой информации: таблиц, схем, рисунков и т.п.

#### Критерии оценки контрольной работы

Наименование параметра оценки	Оценка
Обучающийся выполнил задание в полном объёме; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала; может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.	отлично
Обучающийся выполнил задание, удовлетворяющее тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает несколько незначительных ошибок.	хорошо
Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке ответа; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.	удовлетворительно
Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений или ответа в целом, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.	неудовлетворительно

### 5.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии

Подготовку к лабораторным работам обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

#### Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии:

- самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);
- правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);
- активность обучающегося при выполнении лабораторной работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении лабораторной работы.	1,25
<b>Итого</b>	<b>5</b>

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

#### 5.2.4 Рекомендации по оцениванию отчета о лабораторной работе

Оформление отчета о проделанной лабораторной работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

##### Критерии оценки отчета о лабораторной работе:

- правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о лабораторной работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);
- аккуратность оформления отчета о лабораторной работе.

Критерии оценки отчета о лабораторной работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Отчет о лабораторной работе содержит все необходимые данные и выводы.	2,5
Отчет о лабораторной работе не содержит ошибок и неточностей.	1,25
Отчет о лабораторной работе оформлен аккуратно.	1,25
<b>Итого</b>	<b>5</b>

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

**Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.**

#### 6 Промежуточный контроль



**6.1 ФОС для промежуточной аттестации** обучающихся по учебной дисциплине предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяет определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: зачет.

ФОС промежуточной аттестации включает: вопросы к зачету.

## **6.2 Оценивание обучающегося на зачете**

Оценка	Требования к знаниям
зачтено	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по учебной дисциплине.
не зачтено	Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «не зачтено» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Вопросы для промежуточного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

Составитель(и):

доцент Усольцев Александр Александрович (кафедра материаловедения, литейного и сварочного производства);

доцент Зернин Евгений Александрович (кафедра материаловедения, литейного и сварочного производства).

Фонд оценочных средств по дисциплине одобрен на заседании кафедры.

Согласован:

Генеральный  
директор АО «НЗРМК  
им.Н.Е. Крюкова»



Н.Е. Крюков

## Приложение

### Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

**Выберите один правильный ответ.**

**ВОПРОС 1**

3.2. Какой из перечисленных способов повышения качества стали обеспечивает минимальное содержание неметаллических включений в металле?

1. Выплавка в вакууме.
2. Электрошлаковый переплав.
3. Продувка в ковше аргоном.

**ВОПРОС 2**

3.3. В каком из случаев разливки стали усадочная раковина в слитке будет минимальна?

1. В спокойной стали.
2. В полуспокойной стали.
3. В кипящей стали.

**ВОПРОС 3**

3.3. Существует ли различие в химическом составе листов, прокатанных из одной плавки металла?

1. Не существует.
2. Может существовать только по углероду.
3. Может существовать по многим элементам и влиять на технологические свойства.

**ВОПРОС 4**

3.3. В какой из частей слитка в большей степени наблюдается химическая неоднородность по сечению?

1. В нижней части слитка.
2. В средней части слитка.
1. В верхней части слитка.

**ВОПРОС 5**

3.2. В каком случае следует ожидать меньшую химическую неоднородность по сечению слитка?

1. При разливке в изложницу.
2. При непрерывной разливке.
3. Метод разливки не влияет на химическую неоднородность металла.

**ВОПРОС 6**

4.2. В чем заключается отличие основных, продуктов доменной плавки передельного чугуна от литейного чугуна?

1. Содержанию С в литейном чугуне больше, чем в передельном
2. Содержанию Si в литейном чугуне больше, чем в передельном
3. Содержанию S в литейном чугуне больше, чем в передельном
4. Содержанию P в литейном чугуне больше, чем в передельном

#### ВОПРОС 7

3.1. К какому классу сталей относятся сварочные проволоки Св-08А, Св-08АА, Св-08ГА, Св-10ГА?

1. Низкоуглеродистому.
2. Легированному.
3. Высоколегированному.

#### ВОПРОС 8

3.2. К какому классу сталей относятся сварочные проволоки Св-08ГС, Св-08Г2С, Св-08АА, Св-18ХГС?

1. Низкоуглеродистому.
2. Легированному.
3. Высоколегированному

#### ВОПРОС 9

3.1. Что обозначают буквы "А" и "АА" в маркировке сварочной проволоки Св-08А или Св-08АА?

1. Пониженное и низкое содержание серы и фосфора в проволоке.
2. Пониженное содержание углерода в проволоке.
3. Пониженное содержание фосфора в проволоке и высокую пластичность.

#### ВОПРОС 10

3.3. Что обозначают буквы и цифры в маркировке сталей и сплавов?

1. Клейма завода-изготовителя.
2. Обозначения номера плавки и партии металла.
3. Обозначение химических элементов и их процентный состав.

#### ВОПРОС 11

3.2. Какие химические соединения образуются в сварочной ванне при сварке низкоуглеродистых сталей в процессе взаимодействия жидкого металла с кислородом?

1. Сульфиды железа.
2. Оксиды железа.
3. Карбиды железа.

#### ВОПРОС 12

3.2. Указать оптимальный диапазон температуры предварительного подогрева при сварке чугуна?

1. 100-400 град.С.
2. 500-800 град.С.
3. Свыше 900 град.С.

#### ВОПРОС 13

3.2. Какой буквой русского алфавита обозначают вольфрам и ванадий в маркировке стали?

1. Вольфрам-Г, ванадий-В.
2. Вольфрам-В, ванадий-Ф.
3. Вольфрам-К, ванадий-Б.

#### ВОПРОС 14

3.3. Какой буквой русского алфавита обозначают кремний и кобальт в маркировке стали?

1. Кремний-К, кобальт-Т.
2. Кремний-Т, кобальт-М.
3. Кремний-С, кобальт-К.

#### ВОПРОС 15

3.2. Какой буквой русского алфавита обозначают молибден и марганец в маркировке стали?

1. Молибден-Н, марганец-М.
2. Молибден-М, марганец-Г.
3. Молибден-Г, марганец-М.

#### ВОПРОС 16

3.2. Указать оптимальный диапазон температуры предварительного подогрева при сварке конструкционных сталей?

1. 100-400 град.С.
2. 400-600 град.С.
3. 600-800 град.С.

#### ВОПРОС 17

3.1 С какой целью проводят стилоскопирование металла шва?

1. С целью установления соответствия марки использованных для сварки присадочных материалов требованиям чертежей и документов
2. Для оценки химического состава металла шва.
3. Для оценки свойств металла шва.

#### ВОПРОС 18

3.2. Какие стали относятся к сталям перлитного класса?

1. 08X13, 05X12H2M, 06X12H3Д, 1X12B2MФ.
2. 10X2M, 10ГН2MФА, 15X2MФА, 15X2HMФА.
3. ХН35ВТ-ВД, 03X21H32M3Б, 20X20H35.

#### ВОПРОС 19

3.1. Что называют кипящей сталью?

1. Сталь с содержанием кремния не более 0,07 вес. процента, не полностью раскисленную при выплавке.
2. Сталь с содержанием кремния более 0,1 вес. процента, полностью раскисленную при выплавке.
3. Сталь, содержащую высокую концентрацию водорода после выплавки.

#### ВОПРОС 20

3.1 Что называют полуспокойной сталью?

1. Сталь с содержанием кремния до 0,07 вес. процента и 1 вес. процента марганца, не полностью раскисленную при выплавке.
2. Сталь с содержанием кремния более 0,1 вес. процента, полностью раскисленную при выплавке.
3. Сталь, нагретая до температуры менее 1000<sup>0</sup> С..

## **Вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины**

Перечень вопросов для устного опроса:

Опишите технологию сварки углеродистых сталей.

Дайте классификацию сталей.

Дайте характеристику специальных сталей.

Опишите технологию сварки легированных сталей.

Опишите технологию сварки среднелегированных закаливаемых сталей.

Опишите технологию сварки высоколегированных сталей.

Опишите технологию сварки разнородных сталей и сплавов.

Опишите электродную проволоку и флюсы.

Какие параметры режима сварки и формирование сварного шва.

Какие технологические особенности сварки.

### **3 Выполнение лабораторных работ**

Задания для лабораторных работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к лабораторным работам.

### **4 Выполнение контрольной работы**

Контрольная работа выполняется в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, с целью определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы.

Примерные задания контрольной работы:

1 Структура и свойства высоколегированных специальных сталей;

2. Легирование металла шва при их сварке. Особенности;

3. Способы повышения технологической прочности - сопротивляемости образованию горячих трещин;

4 Термическая обработка сварных соединений специальных сталей;

5. Способы повышения сопротивляемости сварных соединений образованию горячих трещин.

### **5 Вопросы к зачету для промежуточной аттестации**

1. Структура и свойства высоколегированных специальных сталей.

2. Классификация и характеристика высоколегированных специальных сталей и сплавов.

3. Структура и свойства высоколегированных специальных сталей.

4. Влияние некоторых легирующих элементов на коррозионную стойкость сталей и сварных соединений.

5. Структура и свойства высоколегированных специальных сталей.

6. Свариваемость и влияние на нее легирующих элементов.
7. Металлургические особенности электродуговой сварки высоколегированных сталей.
8. Легирование металла шва при их сварке. Особенности.
9. Горячие трещины при сварке.
10. Способы повышения технологической прочности - сопротивляемости образованию горячих трещин.
11. Холодные трещины при сварке. Способы повышения технологической прочности - сопротивляемости образованию холодных трещин.
12. Горячие трещины сварных швов высоколегированных сталей и меры их предотвращения. Факторы, определяющие склонность металла шва данных сталей к образованию горячих трещин.
13. Горячие трещины сварных швов высоколегированных сталей и меры их предотвращения. Влияния химического состава и структуры высоколегированных сварных швов на их стойкость против образования горячих трещин.
14. Горячие трещины сварных швов высоколегированных сталей и меры их предотвращения. Технологические меры повышения стойкости аустенитных швов против образования горячих трещин.
15. Холодные трещины в сварных швах высоколегированных сталей и меры их предотвращения.
16. Особенности сварки специальных высоколегированных сталей.
17. Сварка закаливаемых высоколегированных сталей.
18. Особенности сварки специальных высоколегированных сталей.
19. Сварка высокохромистых ферритных сталей.
20. Особенности сварки разнородных специальных легированных сталей.
21. Термическая обработка сварных соединений специальных сталей.
22. Термическая обработка сварных соединений аустенитных сталей.
23. Термическая обработка сварных соединений специальных сталей.
24. Термическая обработка сварных соединений низколегированных теплоустойчивых сталей.
25. Термическая обработка сварных соединений специальных сталей.
26. Термическая обработка сварных соединений высоколегированных хромистых сталей.
27. Особенности сварки меди и её сплавов.
28. Особенности сварки алюминия и его сплавов.
29. Особенности сварки титана и его сплавов.
31. Способы повышения сопротивляемости сварных соединений образованию горячих трещин.