

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Лысьвенский филиал  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
**«Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
**Металлургические технологии**  
*Приложение к рабочей программе дисциплины*

<b>Направление подготовки:</b>	22.03.02 Metallургия
<b>Направленность (профиль) образовательной программы:</b>	Обработка металлов и сплавов давлением
<b>Квалификация выпускника:</b>	«Бакалавр»
<b>Выпускающая кафедра:</b>	Технических дисциплин
<b>Форма обучения:</b>	Очная, очно-заочная, заочная

**Курс:** 2

**Семестр:** 3

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану:	5 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	180 ч.

**Форма промежуточной аттестации:**

Дифференцированный зачёт: 3 семестр

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

### **1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля**

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (3 семестр учебного плана) и разбито на 3 раздела. В каждом разделе предусмотрены аудиторские лекционные, практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по практическим занятиям и дифференцированного зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля			
	Текущий	Рубежный	Итоговый	
	ТО	ОПЗ	Т/КР	Диф.зачёт
<b>Усвоенные знания</b>				
<b>3.1</b> знать основные положения металлургической термодинамики при выплавке чугунов и сталей	ТО1		КР1	ТВ
<b>3.2</b> знать сырьевую и топливную базу России и других стран;	ТО2		КР1	ТВ
<b>3.3.</b> знать основы производства чугуна, железа и цветных сплавов	ТО3		КР1	ТВ
<b>3.4.</b> знать основные технологические процессы получения чугуна, стали, цветных сплавов;	ТО4		КР1	ТВ
<b>3.5.</b> знать основные технологические процессы производства стальных и чугунных отливок, кованой и катаной стальной металлопродукции.	ТО5		КР2,3	ТВ
<b>Освоенные умения</b>				
<b>У.1</b> уметь анализировать взаимосвязи между изменением термодинамических параметров и качеством выплавляемого металла		ОПЗ 1-3		ПЗ
<b>У.2</b> уметь оценивать качество исходных материалов для производства и основной и вспомогательной продукции;		ОПЗ 1-3		ПЗ

У.3. уметь оценивать тенденции и закономерности развития металлургической отрасли;		ОПЗ 4,5,8		ПЗ
У.4. уметь осуществлять технологические процессы производства чугуна, стали, чугуновых и стальных отливок, ковальной и катаной стальной металлопродукции.		ОПЗ 1- 3,6,7, 8		ПЗ
<b>Приобретенные владения</b>				
В.1 владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.		ОПЗ 1-8		ПЗ
В.2 владеть навыками обоснования выбора технологических процессов с учетом их эффективности и экологической безопасности.		ОПЗ 1-8		ПЗ

*ТО – теоретический опрос; ОПЗ – отчет по практическому занятию; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание.*

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

## **2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

### **2.1. Текущий контроль усвоения материала**

Текущий контроль усвоения материала в форме выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

### **2.2. Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний и освоенных умений проводится в форме защиты отчётов по практическим занятиям и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

#### **2.2.1. Защита отчетов по практическим занятиям**

Всего запланировано 8 практических занятий. Типовые темы практических занятий приведены в РПД.

Защита практической работы проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

#### **2.2.2. Рубежная контрольная работа**

Согласно РПД запланировано 3 контрольных работ (КР) после освоения студентами разделов дисциплины. Первая КР по разделу 1 «Производство железа и его сплавов», вторая КР - по разделу 2 «Металлургия цветных сплавов», третья КР - по разделу 3 «Основные способы изготовления заготовок, деталей и конструкций».

##### **Типовые задания первой КР:**

1. Перечислите и раскройте сущность этапов выплавки стали.
2. Раскройте понятие раскисление стали, перечислите и опишите способы раскисления.
3. Назовите способы производства стали. Опишите конвертерный способ, перечислите его достоинства и недостатки.
4. Опишите процессы разливки цветных металлов и сплавов.
5. Приведите схему бездоменного получения железа в «кипящем слое».
6. Определите суточную производительность доменного цеха, который состоит из двух доменных печей с полезным объемом 1386 м<sup>3</sup> и выплавляет передельный чугун, и одной доменной печи с полезным объемом 1719 м<sup>3</sup>, что выплавляет литейный чугун, если средний коэффициент использования полезного объема по цеху составляет 0,60.

##### **Типовые задания второй КР:**

1. Расскажите о литниковой системе и ее разновидностях.
2. Расскажите о формовке, опишите способы ее осуществления.
3. Расскажите о формовочных смесях, припылах и красках.
4. Перечислите способы литья. Опишите процесс литья в песчано - глинистые формы.

5. Перечислите и опишите специальные способы литья.
6. Приведите основные положения по выбору способа литья.

#### **Типовые задания третьей КР:**

1. Перечислите условия затвердевания отливок. Опишите процесс формирования кристаллической структуры.
  2. Перечислите и опишите литейные свойства сплавов.
  3. Дайте классификацию способов литья.
  4. Раскройте сущность процесса пластического деформирования материалов.
  5. Опишите основные схемы напряженного состояния.
  6. Назовите цели и способы нагрева при обработке металлов давлением. Как происходит выбор температурных интервалов при обработке металлов давлением?
  7. Опишите сущность процессов прокатки, прессования и волочения.
  8. Опишите сущность процессов свободнойковки и штамповки.
  9. Опишите назначение и сущность рекристаллизационного отжига и отжига для снятия напряжений.
  10. Опишите назначение и сущность закалки стали. Перечислите закалочные среды.
  11. Опишите назначение и сущность химико-термической обработки. Перечислите ее виды.
  12. Раскройте сущность термомеханической обработки и обработки холодом.
- Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех практических занятий и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

#### **2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания**

Промежуточная аттестация в 3 семестре проводится в форме дифференцированного зачета. Дифференцированный зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения контрольных работ и практических занятий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде дифференцированного зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

#### **2.3.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания**

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений и для контроля уровня

приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

### **2.3.2.1. Типовые вопросы и задания для дифференцированного зачета по дисциплине**

#### **Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Типовой состав шихты доменного производства, назначение компонентов шихты.
2. Общая схема подготовки железных руд к доменной плавке. Сущность операций дробления шихты и классификации.
3. Общая схема подготовки железных руд к доменной плавке. Сущность операций дробления и классификации.
4. Общая схема подготовки железных руд к доменной плавке. Сущность операций обогащения.
5. Общая схема подготовки железных руд к доменной плавке. Сущность операций окускования, агломерация и окатывания.
6. Конструкция доменной печи, основные элементы профиля, распределение температур в печи.
7. Основные физико-химические процессы в доменной печи, интенсификация доменного процесса.
8. Шихтовые материалы сталеплавильного производства.
9. Сталеплавильные шлаки, их характеристика, функции и состав.
10. Основные реакции сталеплавильных процессов.
11. Газы в сталях, их влияние на свойства. Раскисление сталей: глубинное, вакуумно-углеродное.
12. Газы в сталях, их влияние на свойства. Раскисление сталей: диффузионное, синтетическим шлаком.
13. Конвертер: конструкция, принцип работы.
14. Мартеновская печь: конструкция, принцип работы.
15. Дуговая электропечь: конструкция, принцип работы.
16. Индукционная электропечь: конструкция, принцип работы.
17. Технологии получения сталей высокого и особо высокого качества: ковшовая металлургия.
18. Технологии получения сталей высокого и особо высокого качества: переплавные процессы.
19. Способы разливки стали, их преимущества и недостатки. Дефекты стальных слитков.
20. Краткая характеристика нескольких способов выплавки цветных металлов и сплавов.
21. Литейные свойства металлов и сплавов: жидкотекучесть, усадка, ликвация, склонность к образованию трещин, склонность к поглощению газов и образованию газовых раковин и пористости. Их влияние на качество отливок.
22. Общая схема технологического процесса получения отливок литьем в разовые песчано-глинистые формы.

23. Краткая характеристика специальных видов литья: в кокиль, в оболочковые формы.

24. Краткая характеристика специальных видов литья: центробежное, по выплавляемым моделям.

25. Краткая характеристика специальных видов литья: под давлением, выжиманием.

26. Холодная и горячая деформация металла, наклеп и рекристаллизация.

27. Общая схема производства деталей способом порошковой металлургии. Дефекты порошковых изделий.

28. Подготовка металлических порошков к формованию: отжиг, классификация, смешивание. Способы спекания изделий порошковой металлургии: твердофазное, жидкофазное.

29. Способы формования заготовок, изготавливаемых способом порошковой металлургии: холодное и горячее прессование, гидростатическое прессование, гидроэкструзия, прокатка.

30. Понятие сварки, свариваемости. Материалы, используемые при сварке. Основные дефекты в сварных швах.

31. Классификация и характеристика основных видов и способов сварки. Подготовка кромок. Типы сварных швов.

32. Краткая характеристика способов сварки: электродуговая, диффузионная, сварка трением.

33. Краткая характеристика способов сварки: газовая, электрошлаковая, лазерная.

34. Понятие пайки, паяемости. Припой, флюсы, требования к ним. Дефекты паяных соединений, способы предупреждения и исправления брака.

35. Классификация покрытий: коррозионно-защитные, защитно-декоративные, функциональные (специальные). Дефекты покрытий.

36. Способы нанесения покрытий: горячее погружение в расплав, электрохимическое осаждение

37. Способы наплавки покрытий: ручная дуговая наплавка покрытыми электродами, плазменная, электрошлаковая, лазерная, электронно-лучевая, газовая, индукционная, электроконтактная, наплавка трением.

38. Способы напыления покрытий: электродуговая металлизация, плазменное, газопламенное, детонационно-газовое.

39. Способы нанесения покрытий: электролиз, химико-паровое осаждение, физико-паровое осаждение

40. Сущность и практическое значение термической обработки. Разновидности термической обработки и их цель.

**Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений и приобретенных владений:**

1. Назовите способ литья, представленный на схеме, определите каждую позицию и цель каждого элемента.

2. По схемам определите вид деформации (холодная или горячая) и получаемые свойства.

3. Укажите схему выплавки стали в электрической дуговой печи. Дайте

краткую характеристику данного способа выплавки.

4. На рисунке представлена схема непрерывного литья. Назовите каждую позицию на схеме и дайте краткую характеристику данного способа литья.

5. Укажите схему электрошлаковой сварки. Дайте название каждой позиции на схеме. Дайте краткую характеристику данного вида сварки.

6. Укажите схему повышения качества металла – электрошлаковый переплав. Назовите каждую позицию на представленной схеме и опишите указанный процесс.

7. Укажите схемы разливки стали – в изложницы, сифоном, непрерывную. Преимущества и недостатки каждого способа разливки. Преимущественное применение заготовок, полученных разными способами.

8. Укажите схему мундштучного прессования порошка при формообразовании заготовок в порошковой металлургии. Опишите указанный процесс.

### **2.3.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

## **3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций**

### **3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций**

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при дифференцированном зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде дифференцированного зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.