

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

по учебно-методической работе

А.А.Панфилов

« 22 » 04 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Прогрессивные литейные технологии заготовительного литья»
 (наименование дисциплины)

Направление подготовки

22.04.02 «Металлургия»

Профиль/программа подготовки

«Прогрессивные технологии плавки и литья
специальных сплавов»

Уровень высшего образования

магистратура

Форма обучения

очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
2	3 / 108	18	18	-	36	Экзамен, 36 час
Итого	3 / 108	18	18	-	36	Экзамен, 36 час

Владимир 2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины (модуля) - обеспечение базовой теоретической подготовки студентов по профилю специальности; изучение теоретических основ процессов заполнения литейной формы, кристаллизации расплавов, затвердевания и охлаждения отливки, приобретение навыков практических расчётов основных физических и технологических параметров процесса получения отливок.

В результате освоения данной дисциплины у студентов формируются основные профессиональные компетенции, отвечающие требованиям ФГОС ВО, к результатам освоения ОПОП ВО по направлению 22.04.02 «Металлургия».

Таблица 1. Требования к результатам освоения программы бакалавриата

Код	Результат обучения (компетенция) выпускника ОПОП
ПК-1	Обладать способностью управлять реальными технологическими процессами обогащения и переработки сырья, получения и обработки металлов.
ПК-3	Обладать способностью анализировать полный технологический цикл получения и обработки материалов
ПК-5	Обладать способностью разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина «Прогрессивные литейные технологии заготовительного литья» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока 1 ОПОП ВО.

Дисциплину «Прогрессивные литейные технологии заготовительного литья» студенты изучают во 2 семестре. Для успешного изучения дисциплины «Прогрессивные литейные технологии заготовительного литья» необходимо знание основных курсов высшей математики, материаловедения, химии, физики. Из курса высшей математики используются элементы дифференциального и интегрального исчисления. Из материаловедения — основные

сведения о диаграммах состояния и свойствах сплавов. Курс химии обеспечивает сведениями о энергетике и кинематике химических процессов окисления. Из курса физики при изучении данной дисциплины используются следующие разделы: физика твердого тела, молекулярная физика, термодинамика, законы диффузии и электропроводности.

Результаты изучения дисциплины используются в дальнейшем при изучении курсов: «Прогрессивные технологии плавки цветнолитейных сплавов», «Прогрессивные литейные технологии при производстве фасонных отливок»; а также при курсовом проектировании и выполнении квалификационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- **знать:** основные технологические процессы плавки и литья специальных сплавов, особенности конструкций плавильно-заливочного оборудования, современных машин непрерывного литья заготовок, вспомогательных устройств и приспособлений (ПК-1, ПК-3, ПК-5);

- **уметь:** разрабатывать технологическую оснастку, выбирать и реализовывать технологические методы производства литых заготовок различного производственного назначения, прогнозировать уровень качества получаемых отливок в зависимости от реализуемого процесса литья (ПК-3, ПК-5);

- **владеть:** навыками применения инновационных методов решения инженерных задач, способностью анализировать полный технологический цикл получения и обработки литых заготовок (ПК-1, ПК-3, ПК-5).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы, 108 часов.

Таблица 2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости и (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы, коллоквиумы	СРС	КП КР/		
1	Раздел 1	1	1-2	2	-	-		4	-	2/100	-
2	Раздел 2	1	3-8	4	-	-		4	-	2/50	Рейтинг-контроль № 1
3	Раздел 3	1	9-10	4	-	-		4	-	2/50	-
4	Раздел 4	1	11-12	4	-	-		4	-	2/50	Рейтинг-контроль № 2
5	Раздел 5	1	13-14	4	-	-		20	-	2/50	-
6	Раздел 6	1	15-18	-	18	-		-	-	2/11,1	Рейтинг-контроль № 3
Всего		1	1-18	18	18	-		36	-	12/33,3	Экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основы производства слитков.

- 1.1. Качество слитков. Требования к слиткам.
- 1.2. Методы производства слитков.

Раздел 2. Методы дополнительного литья слитков.

- 2.1. Разливка стали в слитки.
- 2.2. Выпуск металла и выдержка в ковше.
 - 2.2.1. Способы разливки стали в изложницы.
 - 2.2.2. Оборудование для разливки стали в изложницы.
2. 2. Литье слитков цветных сплавов в изложницы.

Раздел 3. Метод непрерывной разливки стали.

- 3.1. Введение. История возникновения и сущность непрерывной разливки стали.
- 3.2. Современное состояние, преимущества и недостатки процесса непрерывной разливки стали.
- 3.4. Классификация машин непрерывного литья заготовок (МНЛЗ), конструкция и назначение основных узлов.
- 3.5. Технология непрерывной разливки стали.

Раздел 4. Структура, дефекты и качество непрерывного стального слитка.

- 4.1. Требования к металлу, предназначенному для разливки на МНЛЗ.
- 4.2. Температура металла при разливке стали на МНЛЗ.
- 4.3. Кристаллическая структура, параметры двухфазного состояния и химическая неоднородность непрерывнолитого слитка.
 - 4.3.1 Особенности строения непрерывного слитка.
 - 4.3.2 Интенсивность теплоотвода и параметры зоны двухфазного состояния непрерывного слитка.
 - 4.3.3 Химическая неоднородность слитка. Зональная ликвация.
 - 4.3.4 Система электромагнитного перемешивания металла.
- 4.4. Оценка качества и характеристика основных дефектов непрерывнолитой заготовки.
 - 4.4.1 Дефекты профиля НЛЗ.
 - 4.4.2 Дефекты поверхности НЛЗ.
 - 4.4.3 Дефекты внутренней структуры НЛЗ.

Раздел 5. Основы непрерывного литья слитков из цветных сплавов.

- 5.1. Производство слитков из сплавов легких цветных металлов.
 - 5.1.1. Производство слитков из алюминиевых сплавов.
 - 5.1.2. Производство слитков из магниевых сплавов.
- 5.2. Производство слитков из сплавов тяжелых цветных металлов.
 - 5.2.1. Производство слитков из медных и никелевых сплавов.
 - 5.2.2. Производство слитков из цинковых сплавов.
 - 5.2.3. Производство слитков из сплавов благородных металлов.
 - 5.2.4. Производство слитков из титановых сплавов.

Раздел 6. Расчёт параметров процесса непрерывной разливки стали.

- 6.1 Расчёт продолжительность затвердевания непрерывно-литой заготовки.
- 6.2. Расчёт скорости вытягивания литой заготовки.
- 6.3. Расчёт параметров качания кристаллизатора.

6.4. Выбор и расчёт скорости разливки и диаметра каналов сталеразливочных стаканов.

6.5. Расчёт параметров охлаждения кристаллизатора.

6.6. Определение времени вторичного охлаждения заготовки.

4.3. Лекционный курс

Объем лекционной нагрузки составляет 50 % от общего объема аудиторной нагрузки.

Таблица 3. Распределение лекционной нагрузки по формам проведения

№ п/п	Раздел дисциплины	Объём нагрузки (в часах)	
		Лекции в традиционной форме	Лекции в интерактивной форме
1	Основы производства слитков	-	2
2	Методы наполнительного литья слитков	2	2
3	Метод непрерывной разливки стали	2	2
4	Структура, дефекты и качество непрерывного стального слитка	2	2
5	Основы непрерывного литья слитков из цветных сплавов	2	2
ИТОГО		8	10
Всего лекционной нагрузки		18	

4.4. Практические занятия

Практические занятия являются формой групповой аудиторной работы в небольших группах для освоения практических навыков с целью формирования основных общекультурных и профессиональных компетенций (ПК-1, ПК-3, ПК-5), необходимых для освоения основной образовательной программы.

Таблица 4. Перечень тем практических занятий

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Темы практических работ	Трудоемкость, час
1	Раздел 6	Расчёт продолжительность затвердевания непрерывно-литой заготовки	3
2	Раздел 6	Расчёт скорости вытягивания литой заготовки	3
3	Раздел 6	Расчёт параметров качания кристаллизатора	3
4	Раздел 6	Выбор и расчёт скорости разливки и диаметра каналов сталеразливочных стаканов	3
5	Раздел 6	Расчёт параметров охлаждения кристаллизатора	3
6	Раздел 6	Определение времени вторичного охлаждения заготовки	3
Всего практических работ			18

4.5. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студентов является важнейшим компонентом образовательного процесса, развивающим их способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня, способствующим приобретению компетенций (ПК-1, ПК-3, ПК-5).

Цель самостоятельной работы – самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные технологии, обобщать, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы, а также критически анализировать полученные знания и аргументировано отстаивать свои предложения.

Самостоятельная работа направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, она включает в себя следующие виды работы студентов: работа с лекционным материалом, опережающая самостоятельная работа, подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену

Опережающая самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя.

Не смотря на то, что учебным планом не предусмотрено написание рефератов, с целью активизации самостоятельной работы студентов преподаватель предлагает студенту выполнить реферативную работу. При этом студентом может быть предложена и своя тематика.

С целью активизации самостоятельной работы, преподаватель может предложить магистрантам выполнить реферативную работу. При этом магистрантом может быть предложена и своя тематика.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Большая часть лекционного материала предоставляется студентам перед началом занятий в электронном виде. Предполагается, что в этом случае студенты могут предварительно ознакомиться с темой и содержанием предстоящей лекции. В аудитории, имея перед глазами текст лекции на компьютере, планшете, ноутбуке или в бумажном виде, - студенты освобождаются от трудоёмкой работы в аудитории по конспектированию и полностью сосредотачиваются на сути материала, а преподаватель - от диктования, и может больше внимания уделить разъяснению читаемого раздела. Важное значение имеет то обстоятельство, что «производительность» учебного процесса при этом возрастает в 1,5 — 2 раза. Кроме того, использование данной технологии позволяет, при необходимости, насытить материал лекции большим количеством иллюстрационного материала и различных справочных данных.

Значительная часть лекционного материала оформлена в виде презентации с использованием стандартной программы в PowerPoint. Для демонстрации данного наглядно-иллюстрированного материала лекций используется соответствующая аппаратура (ноутбук, проектор).

При проведении практических работ предусмотрено широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Предусмотрено 12 часов лекционных и практических занятий в интерактивной форме, что составляет 33,3 % от общего числа аудиторных занятий.

В рамках учебного курса запланирован разбор конкретных ситуаций с целью формирования и развития общепрофессиональных и профессиональных компетенций у обучающихся (ПК-1, ПК-3, ПК-5).

Самостоятельная работа студентов включает подготовку рефератов и докладов по изучаемому материалу. Обсуждение студенческих докладов проходит в диалоговом режиме. Такая интерактивная технология развивает у студентов способность анализировать и синтезировать изучаемый материал, оформлять, представлять и докладывать его аудитории, умение вести дискуссию, аргументировано отстаивать свою точку зрения.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Текущий контроль проводится на практических занятиях с целью определения качества усвоения лекционного материала и части дисциплины, предназначенной для самостоятельного изучения.

Промежуточная аттестация по дисциплине — экзамен.

Вопросы для рейтинг-контроля №1

1. Анализ качества слитков. Требования к слиткам.
2. Методы производства слитков.
3. Особенности процесса разлива стали в слитки.
4. Конструкции ковшей для разлива стали.
5. Выпуск металла и выдержка в ковше.
6. Способы разлива стали в изложницы.
7. Оборудование для разлива стали в изложницы.
8. Литье слитков цветных сплавов в изложницы.
9. Обеспечение направленности затвердевания слитков. Износ изложниц.
10. История возникновения и сущность непрерывной разлива стали.
11. Преимущества и недостатки процесса непрерывной разлива стали.

Вопросы для рейтинг-контроля №2

1. Классификация машин непрерывного литья заготовок (МНЛЗ).
2. Конструкция и назначение основных узлов МНЛЗ.
3. Технология непрерывной разлива стали.
4. Требования к металлу, предназначенному для разлива на МНЛЗ.
5. Температура металла при разливе стали на МНЛЗ.
6. Кристаллическая структура непрерывнолитого слитка.
7. Химическая неоднородность слитка.
8. Особенности строения непрерывного слитка.
9. Интенсивность теплоотвода и параметры зоны двухфазного состояния непрерывного слитка.
10. Система электромагнитного перемешивания металла.
11. Оценка качества и характеристика основных дефектов непрерывнолитой заготовки.

Вопросы для рейтинг-контроля №3

1. Дефекты профиля НЛЗ .
2. Дефекты поверхности НЛЗ.
3. Дефекты внутренней структуры НЛЗ.
4. Производство слитков из сплавов легких цветных металлов.
5. Производство слитков из алюминиевых сплавов.
6. Производство слитков из магниевых сплавов.
7. Производство слитков из сплавов тяжелых цветных металлов.

8. Производство слитков из медных и никелевых сплавов.
9. Производство слитков из цинковых сплавов.
10. Производство слитков из сплавов благородных металлов.
11. Производство слитков из титановых сплавов.

Вопросы к экзамену

1. Производство слитков из магниевых сплавов.
2. Производство слитков из сплавов тяжелых цветных металлов.
3. Производство слитков из медных и никелевых сплавов.
4. Производство слитков из цинковых сплавов.
5. Производство слитков из сплавов благородных металлов.
6. Производство слитков из титановых сплавов.
7. Обеспечение направленности затвердевания слитков. Износ изложниц.
8. История возникновения и сущность непрерывной разливки стали.
9. Преимущества и недостатки процесса непрерывной разливки стали.
10. Классификация машин непрерывного литья заготовок (МНЛЗ).
11. Интенсивность теплоотвода и параметры зоны двухфазного состояния непрерывного слитка.
12. Система электромагнитного перемешивания металла.
13. Оценка качества и характеристика основных дефектов непрерывнолитой заготовки.
14. Дефекты профиля НЛЗ.
15. Дефекты поверхности НЛЗ.
16. Дефекты внутренней структуры НЛЗ.
17. Производство слитков из сплавов легких цветных металлов.
18. Производство слитков из алюминиевых сплавов.
19. Анализ качества слитков. Требования к слиткам.
20. Методы производства слитков.
21. Особенности процесса разливки стали в слитки
22. Конструкции ковшей для разливки стали.
23. Выпуск металла и выдержка в ковше.
24. Способы разливки стали в изложницы.
25. Оборудование для разливки стали в изложницы.
26. Литье слитков цветных сплавов в изложницы.
27. Конструкция и назначение основных узлов МНЛЗ.
28. Технология непрерывной разливки стали.

29. Требования к металлу, предназначенному для разливки на МНЛЗ.
30. Температура металла при разливке стали на МНЛЗ.
31. Кристаллическая структура непрерывнолитого слитка.
32. Химическая неоднородность слитка.
33. Особенности строения непрерывного слитка.

**Тематика индивидуальных заданий на самостоятельную
реферативную работу студентов**

1. Качество слитков. Требования к слиткам.
2. Методы производства слитков.
3. Разливка стали в слитки.
4. Выпуск металла и выдержка в ковше.
5. Способы разливки стали в изложницы.
6. Оборудование для разливки стали в изложницы.
7. Литье слитков цветных сплавов в изложницы.
8. История возникновения и сущность непрерывной разливки стали.
9. Преимущества и недостатки процесса непрерывной разливки стали.
10. Классификация машин непрерывного литья заготовок (МНЛЗ).
11. Конструкция и назначение основных узлов МНЛЗ.
12. Технология непрерывной разливки стали.
13. Требования к металлу, предназначенному для разливки на МНЛЗ.
14. Температура металла при разливке стали на МНЛЗ.
15. Кристаллическая структура непрерывнолитого слитка.
16. Химическая неоднородность слитка.
17. Особенности строения непрерывного слитка.
18. Интенсивность теплоотвода и параметры зоны двухфазного состояния непрерывного слитка.
19. Система электромагнитного перемешивания металла.
20. Оценка качества и характеристика основных дефектов непрерывнолитой заготовки.
21. Дефекты профиля НЛЗ.
22. Дефекты поверхности НЛЗ.
23. Дефекты внутренней структуры НЛЗ.
24. Производство слитков из сплавов легких цветных металлов.
25. Производство слитков из алюминиевых сплавов.
26. Производство слитков из магниевых сплавов.
27. Производство слитков из сплавов тяжелых цветных металлов.
28. Производство слитков из медных и никелевых сплавов.
29. Производство слитков из цинковых сплавов.
30. Производство слитков из сплавов благородных металлов.
31. Производство слитков из титановых сплавов.

Студенты готовят рефераты, делают презентации и докладывают на аудиторных занятиях. Лучшие доклады представляются на вузовской студенческой конференции.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Чернышов Е.А. Теоретические основы литейного производства. Теория формирования отливки [Электронный ресурс]: учебник/ Чернышов Е.А., Евстигнеев А.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Машиностроение, 2015.— 480 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47646>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
2. Некрасов Г.Б. Основы технологии литейного производства. Плавка, заливка металла, кокильное литье [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Некрасов Г.Б., Одарченко И.Б.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 224 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35521>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
3. Некрасов Г.Б. Основы технологии литейного производства. Ручное и машинное изготовление форм и стержней [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Некрасов Г.Б., Одарченко И.Б.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2015.— 224 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/48013>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
4. Рабочая тетрадь по дисциплине «Практика учебно-технологическая по литейному производству» [Электронный ресурс]/ Ю.Ф. Абакумов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2014.— 28 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31621>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

Дополнительная литература:

1. Сборник задач по курсу «Технология конструкционных материалов» [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ю.Ф. Абакумов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2012.— 177 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31551>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Марукович Е.И. Литейные сплавы и технологии [Электронный ресурс]/ Марукович Е.И., Карпенко М.И.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2012.— 443 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29469>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
3. Гордон М.Дж. Управление качеством литья под давлением [Электронный ресурс]/ Гордон М.Дж.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Научные основы и технологии, 2012.— 824 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13235>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

4. Технология литейного производства [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Е.А. Чернышов, А.А. Евлампиев. - М. : Абрис, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200834.html>
5. Литейные технологии. Основы проектирования в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие / Чернышов Е.А., Панышин В.И. - М.: Машиностроение, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942755690.html>
6. Литейные дефекты. Причины образования. Способы предупреждения и исправления [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Чернышов Е.А., Евстигнеев А.И., Евлампиев А.А. - М.: Машиностроение, 2008. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785217034130.html>.
7. Учебно-технологический практикум по литейному производству [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ю.Ф. Абакумов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2012.— 76 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31581>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

в) периодические издания

1. Журнал «Литейщик России».
2. Журнал «Литейное производство».
3. Журнал Известия Академии наук «Металлы».
4. Журнал Известия вузов «Цветная металлургия».

Программное и коммуникационное обеспечение

<http://www.de.vlsu.ru:81/umk> → Кафедра «Литейные процессы и конструкционные материалы» → (вход для зарегистрированных пользователей).

Операционная система Windows, стандартные офисные программы.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации образовательного процесса по дисциплине используются мультимедийные лекционные аудитории кафедры «Технологии функциональных и конструкционных материалов». Лекционные занятия проводятся с использованием мультимедийных лекций и комплектов слайдов. Практические и лабораторные работы проводятся в специализированных аудиториях кафедры, оснащённых современными приборами и научно-исследовательским оборудованием.

Кафедра располагает компьютерным классом с современным программным обеспечением, локальной вычислительной сетью и доступом в Интернет для работы с Интернет-ресурсом по изучаемой дисциплине.

Научно-техническая библиотека ВлГУ располагает обширным фондом научно-технической литературы.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 22.04.02 «Металлургия»

Рабочую программу составил

(ФИО, подпись)

доцент Шаршин В.Н.

Рецензент

Главный технолог ООО «КЛИО»

(место работы, должность, ФИО, подпись)

Е.В.Середа

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

ТФ и КМ

Протокол № 7а от 22.04.2015 года

Заведующий кафедрой

В.А.Кечин

(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Протокол № 7 от 22.04.2015 года

Председатель комиссии

В.А.Кечин

(ФИО, подпись)