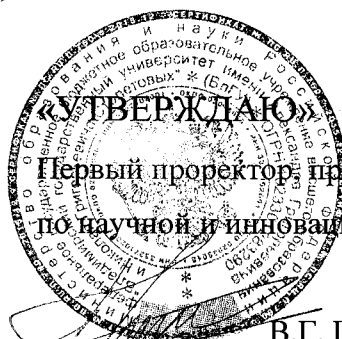


Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



Первый проректор, проректор
по научной и инновационной работе

В.Г. Прокошев

» _____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В ЛИТЕЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ»

Направление подготовки 22.06.01 Технологии материалов

Профиль программы подготовки 05.16.04 Литейное производство

Уровень высшего образования Подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения заочная

Курс	Трудоемкость, зач. ед. (час.)	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРА, час.	Форма промежуточно- го контроля (экз./зачет)
2	2 (72)	4	2	-	66	Зачет
Итого	2 (72)	4	2	-	66	Зачет

Владимир, 2016

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Техническое регулирование в литейном производстве» по ОПОП направления аспирантуры 22.06.01 «Технологии материалов», профиль 05.16.04 «Литейное производство» является формирование компетенций в области стандартизации литых материалов функционального и конструкционного назначения, их испытаний и оформления научно-технической документации в соответствии с требованиями стандартов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Учебная дисциплина «Техническое регулирование в литейном производстве» относится к вариативной части блока 1 и является дисциплиной по выбору при освоении ОПОП аспирантуры по направлению 22.06.01 «Технологии материалов», профиль 05.16.04 «Литейное производство».

Преподавание дисциплины на 2 курсе аспирантуры ведется на основе знаний, полученных в курсах «Материаловедение», «Теория литейных процессов», «Производство отливок из сплавов на основе черных и цветных металлов».

Компетенции, приобретённые в курсе «Техническое регулирование в литейном производстве», используются в процессе самостоятельной научно-исследовательской деятельности при подготовке диссертационной работы, а также в процессе дальнейшей профессиональной деятельности по профилю подготовки.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины у аспирантов формируются основные общекультурные и профессиональные компетенции, отвечающие требованиям ФГОС ВО к результатам освоения ОПОП ВО по направлению 22.06.01 «Технологии материалов».

Требования к результатам освоения программы аспирантуры

Код	Требования к результатам освоения программы аспирантуры
ОПК-10	Способность выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов
ОПК-12	Способность и готовность участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий
ОПК-13	Способность и готовность участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления

В результате освоения дисциплины «Техническое регулирование в литейном производстве» обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

знать:

- основные принципы и подходы стандартизации в области маркировки сплавов на основе черных и цветных металлов (ОПК-13);
- действующие нормативно-технические документы в области экспериментальных исследований и испытаний материалов, включая механические, трибологические и др. (ОПК-12);
- требования к оформлению производственной и научно-технической документации, включая отчеты о НИР и патентных исследованиях (ОПК-10, ОПК-13);

уметь:

- оформлять производственную и научно-техническую документацию, включая отчеты о НИР и патентных исследованиях (ОПК-13);
- использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (ОПК-10, ОПК-12);
- использовать нормативные и методические материалы о стандартизации и сертификации изделий из литых функциональных и конструкционных материалов (ОПК-13);

владеть:

- методологическими подходами к практическому применению требований нормативно-технической документации в научной и производственной деятельности (ОПК-10, ОПК-12);
- навыками оформления производственной и научно-технической документации, включая отчеты о НИР и патентных исследованиях (ОПК-13).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 час.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Год обучения	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРА	
1	Раздел 1. Тема 1.1 Тема 1.2 Тема 1.3	2	- - -	- - -	-	10 6 6	Собеседование

2	Раздел 2. Тема 2.1 Тема 2.2 Тема 2.3	2	2 - -	- - -	-	10 6 6	Собеседование
3	Раздел 3. Тема 3.1 Тема 3.2 Тема 3.3	2	2 - -	- - 2	-	10 6 6	Собеседование
	ИТОГО:		4	2		66	Зачет

4.1 ЛЕКЦИОННЫЙ КУРС

Раздел №1. Стандартизация в области маркировки материалов.

Тема №1.1. Отечественная и зарубежная маркировка сталей и чугунов (СРА). Система стандартизации сталей. Общие принципы маркировки сталей. Принципы маркировки сталей по российским стандартам. Конструкционные стали. Инструментальные стали. Литейные стали. Стали специального назначения. Сортамент металлопроката. Маркировка сталей по европейским стандартам (Euronorm). Маркировка сталей по физическим характеристикам. Маркировка сталей по химическому составу. Европейская спецификация металлопроката. Классификация и обозначение чугунов.

Тема №1.2. Отечественная и зарубежная маркировка цветных сплавов (СРА). Алюминий и его сплавы. Магний и его сплавы. Титан и его сплавы. Медь и ее сплавы. Никель и его сплавы. Легкоплавкие металлы и сплавы. Сплавы специального назначения. Благородные металлы и сплавы.

Тема №1.3. Маркировка неметаллических материалов (СРА).

Полимерные материалы. Пластмассы. Синтетические эластомеры. Резины общего и специального назначения. Древесные материалы. Керамика. Материалы керамические инструментальные. Стекло и стеклянные изделия. Графит. Композиционные материалы: карбоволокниты, борволокониты, органоволокниты.

Раздел №2. Стандартизация в области испытаний материалов.

Тема №2.1. Стандартизация экспериментальных исследований в материаловедении. Планирование эксперимента (ГОСТ 24026-80). Федеральный закон от 26.06.2008 N102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений». Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Стандарты ГСИ. Методики выполнения измерений (ГОСТ 8.010-2013). Точность методов и результатов измерений (ГОСТ Р ИСО 5725-2-2002).

Тема №2.2. Механические испытания материалов (СРА). Методы испытаний на растяжение (ГОСТ 1497-84, 11701-84, 28870-90), в том числе при повышенных и пониженных температурах (ГОСТ 9651-84, 11150-84, 22706-77), на осадку (ГОСТ 8817-82), расплющивание (ГОСТ 8818-73), изгиб (ГОСТ 14019-2003) и ударный изгиб (ГОСТ 9454-78). Измерение твердости по Бринеллю (ГОСТ 9012-59, 22761-77), Роквеллу (ГОСТ 23677-79), Виккерсу (ГОСТ 2999-75), методом упругого отскока бойка по Шору (ГОСТ 23273-78), методом ударного отпечатка (ГОСТ 18661-73). Микротвердость (ГОСТ 21318-75).

Тема №2.3. Трибологические испытания материалов (СРА). Принципы, структура и основные элементы стандартных трибологических испытаний. Схемы трения. Методы измерения износа. Испытания на износостойкость (ГОСТ 23.224). Сравнительная оценка износостойкости при различных видах трения и изнашивания. Испытания в условиях, имитирующих эксплуатационные (ГОСТ 23.201, 23.202, 23.208). Определение несущей способности и прирабатываемости материалов.

Раздел №3. Стандартизация в области научно-технической документации.

Тема №7. Отчет о научно-исследовательской работе. Общие требования к структуре и правилам оформления научно-технических отчетов по ГОСТ 7.32-2001. Обязательные структурные элементы отчета. Требования к содержанию структурных элементов. Правила оформления. Построение отчета. Иллюстрации и таблицы. Формулы и уравнения. Ссылки. Приложения. Нормоконтроль отчета о НИР.

Тема №8. Отчет о патентных исследованиях (СРА). Основные понятия и определения. Патентные исследования в соответствии с ГОСТ Р 15.011-96. Содержание и порядок проведения патентных исследований. Задание на проведение патентных исследований. Регламент поиска. Построение, изложение и оформление отчета о патентных исследованиях. Форма отчета о поиске.

Тема №9. Библиографический список (СРА). Оформление библиографии (ГОСТ Р 7.0.5-2008). Библиографическая запись и библиографическое описание (ГОСТ 7.1-2003). Одноуровневое, многоуровневое и аналитическое библиографическое описание. Примеры библиографического описания различных типов отечественных и зарубежных источников.

4.2 ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

Наименование раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (часы)
Стандартизация в области научно-технической документации	Оформление отчета о научно-исследовательской работе, отчета о патентных исследованиях и библиографических описаний	2

4.3 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа аспирантов является важнейшим компонентом образовательного процесса, развивающим их способность к самообучению и повышению своего профессионального уровня в аспекте полного овладения компетенциями ОПК-10, ОПК-12, ОПК-13.

Цель самостоятельной работы – приобретение новых знаний с использованием современных образовательных технологий; способность обобщать результаты выполненной работы, а также анализировать полученные знания.

3. Стандарты и качество продукции: учеб.-практ. пособие / Ю.Н. Берновский. – М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 256 с. – ISBN 978-5-91134-838-0. (ЭБС znanium.com).
4. Берновский Ю.Н. Стандартизация продукции, процессов и услуг: учебно-практическое пособие / Берновский Ю.Н. – М.: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2012. – 296 с. – ISBN 978-5-93088-107-3. (ЭБС IPRbooks).
5. Техническое регулирование в литейном производстве: учеб.-справ. пособие / А.А. Панфилов, Е.С. Прусов. – М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2015. – 129 с. – №0321501206.

Периодические издания:

«Заводская лаборатория. Диагностика материалов», «Вестник технического регулирования», «Стандарты и качество».

Программное и коммуникационное обеспечение

В учебном процессе используется операционная система MS Windows, стандартные офисные программы.

Интернет-ресурсы:

1. www.de.vlsu.ru:81/umk : электронная информационно-образовательная среда ВлГУ на базе системы управления обучением LMS Moodle.
2. <http://standard.gost.ru> : Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Информационный портал по стандартизации.
3. <http://www.gostinfo.ru> : ФГУП «Стандартинформ».

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционная аудитория, оборудованная мультимедийным проекционным оборудованием.
2. Комплект электронных слайд-презентаций.
3. Компьютерный класс на 20 мест с выходом в сеть Интернет.

Тема №2.3. Трибологические испытания материалов (СРС). Принципы, структура и основные элементы стандартных трибологических испытаний. Схемы трения. Методы измерения износа. Испытания на износостойкость (ГОСТ 23.224). Сравнительная оценка износостойкости при различных видах трения и изнашивания. Испытания в условиях, имитирующих эксплуатационные (ГОСТ 23.201, 23.202, 23.208). Определение несущей способности и прирабатываемости материалов.

Раздел №3. Стандартизация в области научно-технической документации.

Тема №7. Отчет о научно-исследовательской работе. Общие требования к структуре и правилам оформления научно-технических отчетов по ГОСТ 7.32-2001. Обязательные структурные элементы отчета. Требования к содержанию структурных элементов. Правила оформления. Построение отчета. Иллюстрации и таблицы. Формулы и уравнения. Ссылки. Приложения. Нормоконтроль отчета о НИР.

Тема №8. Отчет о патентных исследованиях (СРС). Основные понятия и определения. Патентные исследования в соответствии с ГОСТ Р 15.011-96. Содержание и порядок проведения патентных исследований. Задание на проведение патентных исследований. Регламент поиска. Построение, изложение и оформление отчета о патентных исследованиях. Форма отчета о поиске.

Тема №9. Библиографический список (СРС). Оформление библиографии (ГОСТ Р 7.0.5-2008). Библиографическая запись и библиографическое описание (ГОСТ 7.1-2003). Одноуровневое, многоуровневое и аналитическое библиографическое описание. Примеры библиографического описания различных типов отечественных и зарубежных источников.

4.2 ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

Наименование раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (часы)
Стандартизация в области научно-технической документации	Оформление отчета о научно-исследовательской работе, отчета о патентных исследованиях и библиографических описаний	2

4.3 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа аспирантов является важнейшим компонентом образовательного процесса, развивающим их способность к самообучению и повышению своего профессионального уровня в аспекте полного овладения компетенциями ОПК-10, ОПК-12, ОПК-13.

Цель самостоятельной работы – приобретение новых знаний с использованием современных образовательных технологий; способность обобщать результаты выполненной работы, а также анализировать полученные знания.

Самостоятельная работа, направленная на закрепление учебного материала, включает в себя следующие виды работы аспирантов: опережающая самостоятельная работа, подготовка к зачету. Опережающая самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем дисциплины по заданию преподавателя.

Задания для самостоятельной работы:

№ п/п	Содержание самостоятельной работы аспирантов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма отчетности студента
1	Составление реферативного конспекта по разделу №1 «Стандартизация в области маркировки материалов». Подтверждение соответствия в материаловедении и литейном производстве. Стандартизация и сертификация инновационной и нанотехнологической продукции в области материаловедения.	22	ОПК-10 ОПК-12 ОПК-13	Отчет о выполнении индивидуального задания по разделу №1 в соответствии с ГОСТ 7.32-2003
2	Составление реферативного конспекта по разделу №2 «Стандартизация в области испытаний материалов». Стандарты ASTM International (American Society for Testing and Materials) на методы испытаний материалов функционального и конструкционного назначения.	22	ОПК-10 ОПК-12 ОПК-13	Отчет о выполнении индивидуального задания по разделу №2 в соответствии с ГОСТ 7.32-2003
3	Составление реферативного конспекта по разделу №3 «Стандартизация в области научно-технической документации». Международные стандарты в сфере документационного обеспечения научной деятельности. Стандарты ИСО в области оформления научно-технических документов.	22	ОПК-10 ОПК-12 ОПК-13	Отчет о выполнении индивидуального задания по разделу №3 в соответствии с ГОСТ 7.32-2003

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Большая часть лекционного материала оформлена в виде презентаций с использованием стандартной программы PowerPoint. Для демонстрации наглядно-демонстрационного материала лекций используются проектор, ноутбук. В условиях интерактивного взаимодействия преподавателя и аспирантов предусмотрены дискуссии, разбор и обсуждение конкретных практико-ориентированных ситуаций, направленные на формирование основных профессиональных компетенций посредством решения практических проблем на основе опережающей теоретико-аналитической работы.

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

В соответствии с Положением о формировании фонда оценочных средств по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в качестве оценочного средства выбрано собеседование.

Собеседование представляет собой средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Для оценки текущей успеваемости предусмотрены три собеседования за учебный год.

В конце учебного года по данной дисциплине предусмотрена сдача зачета и успеваемость определяется следующими оценками: «зачтено», «не зачтено». Критерии оценивания представлены в таблице.

Шкала оценивания (зачет)

Оценка	Критерии
зачтено	Аспирант показал творческий подход к освоению программы дисциплины, в совершенстве или в достаточной степени овладел теоретическими вопросами дисциплины, показал необходимые умения и навыки.
не зачтено	Аспирант имеет проблемы по отдельным теоретическим разделам дисциплины и не владеет как минимум основными умениями и навыками.

Ниже приведены вопросы для контроля текущей успеваемости.

Собеседование №1.

1. Система стандартизации статей.
2. Общие принципы маркировки статей.

3. Принципы маркировки сталей по российским стандартам.
4. Маркировка сталей по европейским стандартам (Euronorm).
5. Сортамент металлопроката.
6. Европейская спецификация металлопроката.
7. Классификация и обозначение чугунов.
8. Маркировка алюминия и его сплавов.
9. Маркировка магния и его сплавов.
10. Маркировка титана и его сплавов.
11. Маркировка меди и ее сплавов.
12. Маркировка легкоплавких металлов и сплавов.
13. Маркировка полимерных материалов.
14. Маркировка керамических материалов.
15. Маркировка композиционных материалов.

Собеседование №2

1. Федеральный закон от 26.06.2008 N102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».
2. Государственная система обеспечения единства измерений.
3. Методики выполнения измерений (ГОСТ 8.010-2013).
4. Точность методов и результатов измерений (ГОСТ Р ИСО 5725-2-2002).
5. Методы испытаний материалов на растяжение (ГОСТ 1497-84, 11701-84, 28870-90).
6. Измерение твердости по Бринеллю (ГОСТ 9012-59, 22761-77).
7. Измерение твердости по Роквеллу (ГОСТ 23677-79).
8. Измерение твердости по Виккерсу (ГОСТ 2999-75).
9. Микротвердость (ГОСТ 21318-75).
10. Принципы, структура и основные элементы стандартных трибологических испытаний.
11. Схемы трения в стандартных трибологических испытаниях.
12. Испытания на износостойкость (ГОСТ 23.224).
13. Сравнительная оценка износостойкости при различных видах трения и изнашивания.
14. Испытания в условиях, имитирующих эксплуатационные (ГОСТ 23.201, 23.202, 23.208).
15. Определение несущей способности и прирабатываемости материалов.

Собеседование №3

1. Общие требования к структуре и правилам оформления научно-технических отчетов по ГОСТ 7.32-2001.
2. Структурные элементы научно-технических отчетов.
3. Правила оформления научно-технических отчетов.
4. Оформление иллюстраций и таблиц в научно-технических отчетах.
5. Формулы и уравнения в научно-технических отчетах.
6. Нормоконтроль отчета о НИР.

7. Патентные исследования в соответствии с ГОСТ Р 15.011-96.
8. Содержание и порядок проведения патентных исследований.
9. Оформление задания на проведение патентных исследований.
10. Регламент патентного поиска.
11. Оформление библиографии (ГОСТ Р 7.0.5-2008).
12. Библиографическая запись и библиографическое описание (ГОСТ 7.1-2003).
13. Одноуровневое библиографическое описание.
14. Многоуровневое библиографическое описание.
15. Аналитическое библиографическое описание.

Вопросы к зачету

1. Система стандартизации сталей.
2. Общие принципы маркировки сталей.
3. Принципы маркировки сталей по российским стандартам.
4. Маркировка сталей по европейским стандартам (Euronorm).
5. Сортамент металлопроката.
6. Европейская спецификация металлопроката.
7. Классификация и обозначение чугунов.
8. Маркировка алюминия и его сплавов.
9. Маркировка магния и его сплавов.
10. Маркировка титана и его сплавов.
11. Маркировка меди и ее сплавов.
12. Маркировка легкоплавких металлов и сплавов.
13. Маркировка полимерных материалов.
14. Маркировка керамических материалов.
15. Маркировка композиционных материалов.
16. Федеральный закон от 26.06.2008 N102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».
17. Государственная система обеспечения единства измерений.
18. Методики выполнения измерений (ГОСТ 8.010-2013).
19. Точность методов и результатов измерений (ГОСТ Р ИСО 5725-2-2002).
20. Методы испытаний материалов на растяжение (ГОСТ 1497-84, 11701-84, 28870-90).
21. Измерение твердости по Бринеллю (ГОСТ 9012-59, 22761-77).
22. Измерение твердости по Роквеллу (ГОСТ 23677-79).
23. Измерение твердости по Виккерсу (ГОСТ 2999-75).
24. Микротвердость (ГОСТ 21318-75).
25. Принципы, структура и основные элементы стандартных трибологических испытаний.
26. Схемы трения в стандартных трибологических испытаниях.
27. Испытания на износостойкость (ГОСТ 23.224).

28. Сравнительная оценка износостойкости при различных видах трения и изнашивания.

29. Испытания в условиях, имитирующих эксплуатационные (ГОСТ 23.201, 23.202, 23.208).

30. Определение несущей способности и прирабатываемости материалов.

31. Общие требования к структуре и правилам оформления научно-технических отчетов по ГОСТ 7.32-2001.

32. Структурные элементы научно-технических отчетов.

33. Правила оформления научно-технических отчетов.

34. Оформление иллюстраций и таблиц в научно-технических отчетах.

35. Формулы и уравнения в научно-технических отчетах.

36. Нормоконтроль отчета о НИР.

37. Патентные исследования в соответствии с ГОСТ Р 15.011-96.

38. Содержание и порядок проведения патентных исследований.

39. Оформление задания на проведение патентных исследований.

40. Регламент патентного поиска.

41. Оформление библиографии (ГОСТ Р 7.0.5-2008).

42. Библиографическая запись и библиографическое описание (ГОСТ 7.1-2003).

43. Одноуровневое библиографическое описание.

44. Многоуровневое библиографическое описание.

45. Аналитическое библиографическое описание.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Основы метрологии, сертификации и стандартизации: учеб. пособие / Д.Д. Грибанов. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 127 с. – ISBN 978-5-16-009677-3. (ЭБС znanium.com).

2. Стандартизация, сертификация, лицензирование: сборник нормативных актов и документов / сост. Хлистун Ю.В. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 430 с. – ISBN 978-5-905916-06-9. (ЭБС IPRbooks).


3. Карпова О.В. Стандартизация на предприятии: учебное пособие / Карпова О.В., Логанина В.И. – Саратов: Вузовское образование, 2014. — 154 с. (ЭБС IPRbooks).


Дополнительная литература:

1. Основы метрологии, сертификации и стандартизации: учеб. пособие / Д.Д. Грибанов. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 127 с. – ISBN 978-5-16-009677-3. (ЭБС znanium.com).

2. Метрологическое обеспечение безопасности сложных технических систем: учебное пособие / Н.А. Северцев, В.Н. Темнов. – М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 352 с. – ISBN 978-5-905554-54-4. (ЭБС znanium.com).

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 22.06.01 «Технологии материалов» (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

Рабочую программу составил
доцент кафедры ТФ и КМ, к.т.н.  Е.С. Прусов

Рецензент:
главный технолог ООО «Казанское
литейно-инновационное объединение»  Е.В.Середа

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТФ и КМ
протокол № 3а от 19.06 2016 года

Заведующий ТФ и КМ  В.А. Кечин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической
комиссии направления 22.06.01 «Технологии материалов»
протокол № 3б от 19.06 2016 года

Председатель комиссии  В.А. Кечин

Программа переутверждена:

на _____ учебный год, протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой ТФ и КМ _____

на _____ учебный год, протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой ТФ и КМ _____

на _____ учебный год, протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой ТФ и КМ _____

на _____ учебный год, протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой ТФ и КМ _____

на _____ учебный год, протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой ТФ и КМ _____