

Учреждение образования "Гомельский государственный  
технический университет имени П.О. Сухого"ё

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор  
УО ГГТУХ им. П.О. Сухого

  
(подпись)

О.Д. Асенчик

(И.О. Фамилия)

«11» 11 2014 г.

(дата утверждения)

Регистрационный № УД-1024/уч.

**УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ  
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА**

**Учебная программа учреждения высшего образования по учебной  
дисциплине для специальности**

1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка»

2014 г.

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

Жаранов Виталий Александрович, старший преподаватель кафедры  
«Металлургия и литейное производство» УО ГГТУ им. П.О. Сухого, м.т.н.

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Душко Сергей Олегович, заместитель главного инженера по технологии  
ОАО «ГОМЕЛЬСКИЙ ЛИТЕЙНЫЙ ЗАВОД «ЦЕНТРОЛИТ»

Кроль Дмитрий Григорьевич, декан заочного факультета УО «Гомельский  
государственный технический университет имени П.О. Сухого», к.ф.-м. н.,  
доцент

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой «Металлургия и литейное производство» УО ГГТУ им. П.О.  
Сухого

(протокол № 3 от 21.03. 2014 г.)

Научно-методическим Советом механико-технологического факультета УО  
ГГТУ им. П.О. Сухого

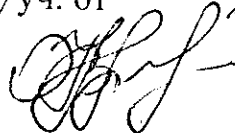
(протокол № 5 от 27.05.2014 г.)

Научно-методическим Советом УО «ГГТУ им. П.О. Сухого»

(протокол № 1 от 14.10.2014 г.)

Регистрационный номер МТО УДОВ<sup>3</sup>/уч. от

27.05.14



## 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Курс «Управление качеством продукции металлургического производства» является одной из важных дисциплин при подготовке инженеров металлургического профиля.

Учебная программа «Управление качеством продукции металлургического производства» подготовлена в соответствии со следующими нормативными документами первой ступени специальности 1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка»: ОСВО 1-42 01 01-2013, утвержденный и введенный в действие постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 30.08.2013 г. № 88; учебные планы: МЛ№I № I 42-1-16/уч. от 17.09.2013; МД №I № I 42-1-17/уч. от 17.03.2013.

### 1.1 Цель и задачи дисциплины

Повышение надежности машин и агрегатов требует особого внимания к проблеме контроля качества продукции металлургического производства. Современное металлургическое или машиностроительное предприятие не может достигнуть требуемого качества продукции, высоких технико-экономических показателей и их непрерывного повышения без четко организованного и постоянно совершенствуемого анализа и контроля продуктов производства.

Гарантированный уровень и стабильно высокое качество готовой продукции в поточном массовом производстве при минимальных материальных и экономических затратах можно обеспечить эффективной технологией, тщательным ее соблюдением, управлением основными параметрами технологического процесса с применением современных методов, включая максимальное использование средств неразрушающего контроля.

Управление качеством продукции – это установление и поддержание его на определенном уровне. Управление качеством осуществляют на стадиях исследования, проектирования, изготовления, реализации и потребления. Так как качество продукции зависит от многих технических, организационных, социально-психологических, экономических факторов, то необходим комплексный подход к управлению качеством.

#### **Цель преподаваемой дисциплины:**

- овладение знаниями в области теоретических основ обеспечения качества, ознакомление с отечественным и зарубежным опытом управления качеством продукции;

- изучение систем управления качеством, факторов, влияющих на их функционирование и развитие, а также показателей оценки и контроля деятельности таких систем.

**Задачами преподавания дисциплины является:**

- получение знаний в области теоретических основ обеспечения качества и управления качеством продукции и технологических процессов;
- формирование умений и навыков применять полученные знания к разработке и внедрению систем качества в соответствии с международными стандартами ИСО.

**1.2 Требования к освоению учебной дисциплины в соответствии с образовательным стандартом**

В результате изучения дисциплины студенты должны:

**Знать:**

- организацию технического контроля на предприятиях и основные методы контроля исходных материалов, технологических процессов и готовых изделий;
- современные способы контроля химического состава, микро- и макроструктуры, механических свойств материала;
- правовые и экономические вопросы качества и организацию работ по управлению качеством продукции.

**Уметь:**

- расшифровывать результаты металлографического контроля и испытаний материалов, обрабатывать данные контроля аналитическими и графическими методами;
- обосновывать способы контроля химического состава сплава и оценивать качество расплава по твердым и газообразным неметаллическим включениям;
- организовывать работу по входному контролю основных и вспомогательных материалов в литейно-металлургическом производстве;
- в составе группы специалистов проводить сертификацию основного технологического оборудования и продукции литейно-металлургического производства;

**Владеть:**

- основными приемами статистической обработки данных по контролю качества продукции;

- навыками идентификации видов брака для различных материалов и технологий их изготовления;
- методиками определения механических свойств сплавов черных и цветных металлов.

### **Требования к академическим компетенциям специалиста**

Специалист должен:

- уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- владеть системным и сравнительным анализом.
- владеть исследовательскими навыками.
- уметь работать самостоятельно.

### **Требования к социально-личностным компетенциям специалиста**

Специалист должен:

- обладать качествами гражданственности.
- быть способным к социальному взаимодействию
- быть способным к критике и самокритике.
- уметь работать в команде.

### **Требования к профессиональным компетенциям специалиста**

Специалист должен быть способен:

в производственно-технологической деятельности:

- анализировать брак отливок и поковок, устанавливать его причины;
- разрабатывать мероприятия по снижению потребления материалов и энергоресурсов при производстве отливок;
- организовывать работу по входному контролю основных и вспомогательных материалов в литейно-металлургическом производстве;
- владеть вопросами технического нормирования и стандартизации продукции литейно-металлургического производства, реализовывать на практике современные подходы к управлению качеством продукции;
- проводить сертификацию основного технологического оборудования и продукции литейно-металлургического производства в составе группы специалистов;
- обосновывать способы контроля химического состава сплава и оценивать качество расплава по твердым и газообразным неметаллическим включениям;
- владеть методиками определения основных физико-механических свойств сплавов черных и цветных металлов;
- владеть основами производственных отношений и принципами управления с учетом технических, финансовых и человеческих факторов;
- налаживать контроль основных параметров технологических процессов

плавки и разливки сплавов черных и цветных металлов;

– работать с научной литературой, словарями, справочными материалами, рационально использовать справочную литературу по выбору материалов, технологий их обработки, обеспечивающей необходимые показатели;

– пользоваться глобальными информационными ресурсами;

– работать с научной, технической и патентной литературой.

### **1.3 Общее количество часов и распределение аудиторного времени по видам занятий**

В соответствии с типовым учебным планом по специальности 1-42 01 01-02 Metallургическое производство и материалобработка (материалобработка) высшего образования первой ступени на изучение дисциплины «**Управление качеством продукции металлургического производства**» предусмотрено всего 180 часов, из них аудиторных – 68 часов, в т. ч. 52 часа лекционных занятий и 16 часов практических занятий.

Рекомендуемая форма контроля знаний – экзамен.

## 2 ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование тем	Количество аудиторных часов		
		Всего	Лекции	Практические занятия
	<b><i>Раздел 1. Основы управления качеством</i></b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>4</b>
1	Основные сведения об управлении качеством продукции металлургического производства.	2	2	—
2	Процесс и содержание управления качеством.	2	2	—
3	Эволюция развития управления качеством.	2	2	—
4	Методологические основы управления качеством.	4	2	2
5	Управление качеством и сертификация продукции	4	2	2
	<b><i>Раздел 2. Система менеджмента качества</i></b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>—</b>
6	Стандартизация. Управление качеством на основе стандартов ИСО.	6	6	—
7	Принципы менеджмента качества. Процессный и системный подходы.	4	4	—
8	Основные требования к системе менеджмента качества. Требования к документации системы менеджмента качества. Ответственность руководства.	4	4	—
9	Управление ресурсами. Выпуск продукции. Бережливое производство.	3	3	—
10	Измерение, анализ и улучшение.	2	2	—
	<b><i>Раздел 3. Управление качеством продукции в металлургическом производстве</i></b>	<b>35</b>	<b>23</b>	<b>12</b>
11	Статистические методы управления качеством металлургической продукции.	5	3	2
12	Организация контроля материалов и технологических процессов в литейном и металлургическом производствах. Сбор и анализ данных.	6	4	2

№ п/п	Наименование тем	Количество аудиторных часов		
		Всего	Лекции	Практические занятия
13	Виды технического анализа и их метрологические характеристики. Методы неразрушающего контроля.	5	3	2
14	Контроль макроструктуры и свойств сплавов.	5	3	2
15	Анализ химического состава продуктов металлургического производства.	7	5	2
16	Определение содержания газов в сплавах черных и цветных металлов. Неметаллические включения в сталях.	7	5	2
	ИТОГО	68	52	16



### 3 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

#### РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

**Тема 1 Основные сведения об управлении качеством продукции металлургического производства.**

*Лекции*

Введение. Системное управление качеством. Правовые и экономические вопросы качества. Значение управления качеством при производстве продукции. Функции и методы управления качеством. Система управления качеством. Правовая база обеспечения качества. Экономические вопросы обеспечения качества продукции.

**Тема 2 Процесс и содержание управления качеством.**

*Лекции*

Взаимосвязь общего менеджмента и менеджмента качества. Три уровня решения управленческих задач. Основные функции систем управления. Механизм управления качеством. Функции механизма управления качеством. Состав механизма управления качеством. Существующие системы качества.

**Тема 3 Эволюция развития управления качеством.**

*Лекции*

Классики менеджмента качества. Уолтер Шухарт. Эдвардс Деминг. «Цепная реакция» Э. Деминга. Циклическая модель управления качеством PDSA. Становление и развитие менеджмента качества. «Звезда качества». Основные этапы развития систем качества. Комплексная система управления качеством продукции (КС УКП). Комплексная система повышения эффективности производства (КС ПЭП). Контрольный листок. Временной ряд. Диаграмма Парето.

**Тема 4 Методологические основы управления качеством.**

*Лекции*

Процесс управления качеством. Этапы управления качеством. Категория управления качеством. Функции управления качеством. Принципы управления качеством. Органы управления качеством. Понятие системы качества продукции.

*Практические занятия*

Контроль механических свойств черных и цветных металлов и сплавов.

**Тема 5 Управление качеством и сертификация продукции**

*Лекции*

Необходимость сертификации системы качества. Этапы создания системы качества. Схемы сертификации и условия их применения. Закон Республики Беларусь «Об оценке соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации».

*Практические занятия*

Контроль свойств и оценка качества сырья и материалов в металлургическом производстве.

## **РАЗДЕЛ 2. СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА**

### **Тема 6 Стандартизация. Управление качеством на основе стандартов ИСО.**

*Лекции*

Управление качеством на основе ИСО 9000. Система менеджмента качества. Цели и задачи системы менеджмента качества. Деятельность ИСО в области обеспечения качества. Предпосылки появления и история создания стандартов ИСО 9000. Краткая характеристика и содержание стандартов серии ИСО 9000.

### **Тема 7 Принципы менеджмента качества. Процессный и системный подходы.**

*Лекции*

Процессный подход. Модель системы менеджмента качества, основанной на процессном подходе. Этапы жизненного цикла продукции. Системный подход. Виды процессов. Управленческие процессы. Основные процессы. Вспомогательные процессы. Основные способы описания процессов. Карты процессов. Блок-схемы.

### **Тема 8 Основные требования к системе менеджмента качества. Требования к документации системы менеджмента качества. Ответственность руководства.**

*Лекции*

Понятие и обоснование необходимости системы менеджмента качества. Документация системы менеджмента качества. Общие положения к документации системы менеджмента качества. Обязательные документированные процедуры. Управление документами. Анализ, актуализация и переутверждение документов. Управление записями. Виды записей. Обязательства руководства. Совет по качеству. Ориентация на потребителя. Заинтересованные стороны.

## **Тема 9 Управление ресурсами. Выпуск продукции. Бережливое производство.**

### *Лекции*

Обеспечение ресурсами. Понятие и виды ресурсов. Человеческие ресурсы. Цель менеджмента человеческих ресурсов. Общие положения. Компетентность, осведомленность и подготовка кадров. Должностные инструкции. Способы обучения персонала. Инфраструктура. Производственная среда. Планирование выпуска продукции. Процессы, связанные с заказчиком. Определение требований, относящихся к продукции. Взаимосвязь с заказчиком. Проектирование и усовершенствование.

## **Тема 10 Измерение, анализ и улучшение.**

### *Лекции*

Общие положения. Мониторинг и измерения. Удовлетворенность заказчика. Мониторинг и измерение процессов. Мониторинг и измерение продукции. Управление несоответствующей продукцией. Анализ данных. Улучшение. Непрерывное улучшение. Корректирующие действия. Предупреждающие действия.

## **РАЗДЕЛ 3. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ В МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

## **Тема 11 Статистические методы управления качеством металлургической продукции.**

### *Лекции*

Применение теории вероятности к вопросам контроля качества. Использование статистических методов в задачах управления качеством продукции. Статистические методы контроля качества продукции. Статистический анализ результатов контроля с целью регулирования технологии производства. Установление оптимальных планов выборочного контроля и критериев для оценки результатов в соответствии с задачами производства и эксплуатации. Оценка точности и достоверности результатов контроля, оптимизация основных параметров и методики контроля. Статистические методы контроля и управления процессами.

### *Практические занятия*

Статистические методы контроля и управления процессами производства продукции заданного качества.

**Тема 12 Организация контроля материалов и технологических процессов в литейном и металлургическом производствах. Сбор и анализ данных.**

*Лекции*

Классификация дефектов отливок и причины их возникновения. Входной контроль шихтовых и вспомогательных материалов. Контроль свойств формовочных и стержневых смесей. Контроль модельно-опочной оснастки. Контроль ваграночного процесса плавки. Контроль процесса плавки в электропечах. Контроль качества готовых отливок. Новые методы и приборы контроля производства отливок.

*Практические занятия*

Методы контроля макроструктуры металла.

**Тема 13 Виды технического анализа и их метрологические характеристики. Методы неразрушающего контроля.**

*Лекции*

Виды технического анализа: экспресс-анализ, маркировочный анализ, контрольный и арбитражный анализы. Качественный и количественный анализ. Стандартные образцы. Сходимость и воспроизводимость результатов. Диапазон измерений. Метрологическое обеспечение анализа химического состава. Методы неразрушающего контроля макродефектов. Классификация методов неразрушающего контроля.

*Практические занятия*

Изучение способов определения содержания серы в чугунах и сталях.

**Тема 14 Контроль макроструктуры и свойств сплавов.**

*Лекции*

Классификация макродефектов и их контроль. Методы неразрушающего контроля макродефектов. Контроль физических и химических свойств. Контроль механических свойств. Сущность и область применения ультразвуковой, магнитной, вихревой, радиационной и капиллярной дефектоскопий. Выбор методов неразрушающего контроля.

*Практические занятия*

Изучение способов определения содержания углерода в чугунах и сталях.

**Тема 15 Анализ химического состава продуктов металлургического производства.**

*Лекции*

Метрологическое обеспечение анализа химического состава. Химические методы анализа. Физико-химические методы анализа.

Физические методы анализа. Классификация физических методов анализа. Спектральные методы анализа. Визуальные, фотографические и фотоэлектрические методы спектрального анализа. Рентгено-спектральный анализ. Область применения физико-химических методов анализа в металлургическом производстве

*Практические занятия*

Использование спектрального анализа для контроля химического состава сплавов.

**Тема 16 Определение содержания газов в сплавах черных и цветных металлов. Неметаллические включения в сталях.**

*Лекции*

Влияние газов на свойства сплавов и способы их определения. Влияние водорода, азота и кислорода на свойства сплавов. Определение содержания газов методом восстановительного плавления. Фракционный газовый анализ. Определение содержания газов химическими методами. Спектральный анализ газов. Определение содержания кислорода в жидком металле методом ЭДС. Оценка газосодержания легких сплавов. Классификация неметаллических включений и способы оценки загрязненности.

*Практические занятия*

Использование металлографических методов для определения состава и структуры включений.

## 4 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 4.1 ЛИТЕРАТУРА

#### Основные источники

- 4.1.1 Басовский, Л. Е. Управление качеством: учебник / Л. Е. Басовский, В. Б. Протасьев. - Москва: ИНФРА-М, 2000. - 212 с.
- 4.1.2 Воздвиженский, В. М. Контроль качества отливок: учеб. пособие для вузов / В. М. Воздвиженский, А. А. Жуков, В. К. Бастраков. - Москва: Машиностроение, 1990. - 237 с.
- 4.1.3 Иванов В.С. Контроль качества продукции в машиностроении. - М.: Машиностроение, 1990. - 97 с.
- 4.1.4 Коротин, И. М. Контроль качества термической обработки металлов: учеб. пособие / И. М. Коротин. - Москва: Высшая школа, 1980. - 191 с.
- 4.1.5 Контроль качества продукции в машиностроении: учеб. пособие / Под ред. А.Э. Артеса. - Москва: Изд-во стандартов, 1980 - 271 с.
- 4.1.6 Стандартизация и управление качеством продукции: учебник / под ред. В. А. Швандара. - Москва: ЮНИТИ, 2001. - 487 с.
- 4.1.7 Управление качеством : учеб.-метод. пособ. для студентов вузов / под общ. ред. В. Е. Сыцко. - Минск: Высшэйшая школа, 2009. - 191 с.

#### Дополнительные источники

- 4.1.8 Зоткин, В. Е. Методология выбора материалов и упрочняющих технологий в машиностроении: учебное пособие для вузов / В. Е. Зоткин. - Изд. 4-е, перераб. и доп.. - Москва: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2010. - 319 с.
- 4.1.9 Немененок, Б.М. Управление качеством продукции металлургического производства: учебно-методическое пособие /Б.М. Немененок, И.В. Рафальский, Г.А. Румянцева. - Минск: БНТУ, 2009. - 84 с.
- 4.1.10 Немененок, Б.М. Управление качеством продукции металлургического производства: методические указания / Б.М. Немененок. - Минск: БНТУ, 2008. - 16 с.
- 4.1.11 Системы, методы и инструменты менеджмента качества / М.М. Кане и [др.]. - СПб.: Питер, 2012. - 576 с.
- 4.1.12 Басовский, Л.Е. Управление качеством: учеб. / Л.Е. Басовский, В.Б. Протасьев. - М.: ИНФРА-М, 2000. - 211 с.
- 4.1.13 Норенков, И.П. Информационная поддержка наукоемких изделий. CALS-технологии / И.П. Норенков, П.К. Кузьмик. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. - 319 с.
- 4.1.14 Управление качеством: учеб. / под ред. С.Д. Ильенковой. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. - 352 с.
- 4.1.15 Мерзликина, Н.В. Управление качеством: учеб. пособие / Н.В. Мерзликина, А.А. Недбай. - Красноярск: ИПК СФУ, 2008. - 210 с. -

(Управление качеством: УМКД № 106–2007 / рук. творч. коллектива Н.В. Мерзликина).

4.1.16 ИСО 9000:2000. Система менеджмента качества. Основные положения и словарь.

4.1.17 ИСО 9001:2000. Система менеджмента качества. Требования.

4.1.18 ИСО 9004:2000. Система менеджмента качества. Руководящие указания по улучшению.

4.1.19 ИСО 19011:2002. Руководящие указания по аудиту систем менеджмента качества и / или систем экологического менеджмента.

4.1.20 ИСО/ТР 10013:2001. Руководство по документации системы менеджмента качества.

4.1.21 Огвоздин, В.Ю. Управление качеством: учеб. пособие / В.Ю. Огвоздин. – М.: Дело и Сервис, 1999. – 159 с.

4.1.22 Всеобщее управление качеством: учеб. для высших учебных заведений / О.П. Глудкин, Н.М. Горбунов, А.И. Гуров, Ю.В. Зорин. – М.: Радио и связь, 1999. – 599 с.

4.1.23 Фомин, В.Н. Квалиметрия. Управление качеством. Сертификация: учеб. пособие / В.Н. Фомин. – М.: Ось-89, 2005. – 384 с.

4.1.24 Никифоров, А.Д. Управление качеством: учеб. пособие / А.Д. Никифоров. – М.: Дрофа, 2004. – 720 с.

4.1.25 Философские и социальные аспекты качества / Б.С. Алешин, Л.Н. Александровская, В.И. Круглов, А.М. Шолом. – М.: Логос, 2004. – 438 с.

4.1.26 Ребрин, Ю.И. Управление качеством [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю.И. Ребрин. – Режим доступа: [www.aup.ru/books/m93/1\\_2.htm](http://www.aup.ru/books/m93/1_2.htm). – Загл. с экрана.

*Список литературы сверен Александрова М.*

#### **Учебно-методические комплексы**

#### **Перечень компьютерных программ, наглядных и других пособий, методических указаний и материалов, технических средств обучения**

1. Презентации научных разработок кафедры «Металлургия и литейное производство» ГГТУ им. П.О.Сухого.

2. Макеты оборудования, образцы техники в лабораториях кафедры «Металлургия и литейное производство» ГГТУ им. П.О.Сухого.

#### **4.2 ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ**

##### **Практических занятий:**

1. Контроль механических свойств черных и цветных металлов и сплавов.
2. Контроль свойств и оценка качества сырья и материалов в металлургическом производстве.

3. Статистические методы контроля и управления процессами производства продукции заданного качества.
4. Методы контроля макроструктуры металла.
5. Изучение способов определения содержания серы в чугунах и сталях.
6. Изучение способов определения содержания углерода в чугунах и сталях.
7. Использование спектрального анализа для контроля химического состава сплавов.
8. Использование металлографических методов для определения состава и структуры включений.

#### 4.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УПРАВЛЯЕМОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

Учебно-методическое обеспечение дисциплины должно быть ориентировано на освоение студентами основ инновационных технологий, развитие навыков анализа и самостоятельности в принятии решений в будущей инженерной деятельности.

Теоретические лекционные занятия необходимо чередовать с практическими работами.

С целью активизации познавательной деятельности студентов следует широко использовать проблемные и креативные методы, способствующие более качественному и полному пониманию и усвоению учебного материала.

Рекомендуется не все вопросы программы выносить на лекции. В целях развития у студентов навыков работы с учебной и научной литературой можно предложить им часть разделов описательного характера изучить самостоятельно по литературе, указанной в программе. Вопросы для самостоятельного изучения рекомендуется включать в перечень вопросов к экзамену.

Для организации управляемой самостоятельной работы студентов необходимо использовать современные информационные технологии: информационные ресурсы учебного портала и электронной библиотеки университета.

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных заданий в аудитории во время проведения практических занятий под контролем преподавателя;
- подготовка по индивидуальным заданиям;
- подготовка докладов и сообщений по индивидуальным темам, в том числе с использованием патентных материалов.



**Диагностика компетенций студента.** Оценка уровня знаний студента в процессе обучения производится по десятибалльной шкале.

Для оценки достижений студента используется следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных опросов на лекционных занятиях;
- защита отчетов по выполненным практическим работам;
- сдача экзамена по дисциплине;
- выступление студентов на научно-технических конференциях по подготовленным материалам.

Эффективность самостоятельной работы студентов необходимо проверять в ходе текущего и итогового контроля знаний в форме устного опроса, коллоквиумов, тестового контроля по темам и разделам курса (модулям).

Использование модульно-рейтинговой системы предполагает рубежный контроль знаний в виде тестирования после прохождения соответствующих разделов.

#### 4.4 МЕТОДЫ (ТЕХНОЛОГИИ) ОБУЧЕНИЯ И ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ПРЕПОДАВАНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Основными методами (технологиями) обучения в соответствии с целью, задачами дисциплины и направлениями развития современной системы образования являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы интерактивного обучения, реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, творческого подхода, реализуемые на практических занятиях и при управляемой самостоятельной работе;
- коммуникативные технологии, реализуемые на практических занятиях.

При преподавании дисциплины в современных условиях является необходимым применение мультимедийных, информационно-коммуникационных технологий и цифровых информационных ресурсов. Лекционные занятия рекомендуется проводить с использованием компьютерных презентаций, видеофильмов и других информационно-иллюстративно-демонстрационных средств компьютерных информационных технологий в интерактивном режиме.

#### 4.5 РЕКОМЕНДУЕМЫЕ СРЕДСТВА ДИАГНОСТИКИ И КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА УСВОЕНИЯ ЗНАНИЙ

Контроль знаний студентов осуществляется путем устного опроса при выполнении практических работ; коллоквиумов, контрольных работ, тестового контроля по темам и разделам курса (модулям) в ходе текущего (рубежного) и итогового контроля знаний; письменного и устного опроса на экзамене.

#### 4.6 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ДЛЯ УПРАВЛЯЕМОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

1. Система тотального управления качеством.
2. Кружки контроля качества.
3. Система ДЖИТ.
4. Комплексная система управления качеством продукции.
5. Джозеф М. Джуран. Спираль Джурана. Филипп Кросби. Арманд В. Фейгенбаум. Каору Исикава. Генити Тагути.
6. 14 принципов Кросби.
7. Программа «Ноль дефектов».
8. Условия современного менеджмента качества.
9. Общие подходы и методы работы по качеству.
10. Мозговая атака.
11. Причинно-следственная диаграмма.
12. Гистограмма.
13. Диаграмма рассеяния (разброса).
14. Контрольная карта.
15. Этапы разработки системы качества продукции.
16. Методы и средства управления.
17. Требования к основным этапам жизненного цикла продукции.
18. Принципы оценки соответствия.
19. Объекты и субъекты оценки соответствия.
20. Документы об оценке соответствия.
21. Государственное регулирование в области оценки соответствия.
22. Цели и принципы аккредитации.
23. Порядок осуществления аккредитации.
24. Стандарт ИСО 9000:2000 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь».
25. Стандарт ИСО 9001:2000 «Системы менеджмента качества. Требования».
26. Стандарт ИСО 9004:2000 «Системы менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности».
27. Политика в области качества. Миссия.

28. Направления политики по качеству.
29. Способы доведения политики по качеству до персонала.
30. Стратегическое планирование. Цели организации в области качества.
31. Потери из-за перепроизводства.
32. Потери из-за лишних запасов.
33. Потери из-за выпуска дефектной продукции.
34. Потери из-за ненужных перемещений.
35. Потери из-за лишних этапов обработки.
36. Потери времени из-за ожидания.
37. Потери при ненужной транспортировке.
38. Оценка точности и достоверности результатов контроля, оптимизация основных параметров и методики контроля.
39. Статистические методы контроля и управления процессами.
40. Контроль химических и механических свойств сплавов.
41. Способы оценки коррозионной стойкости.
42. Методы испытания на общую коррозию.
43. Определение стойкости против точечной коррозии.
44. Качественная и количественная оценки межкристаллитной коррозии.
45. Контроль механических свойств.
46. Особенности оценки механических свойств сплавов цветных и черных металлов.
47. Общая характеристика неметаллических включений и их классификация.
48. Методы выделения неметаллических включений: химические, электролитические, механические.
49. Металлографические методы анализа неметаллических включений.
50. Выбор методов для определения состава и структуры включений.

#### 4.7 СПИСОК ИСТОЧНИКОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ РАЗРАБОТКЕ УЧЕБНЫХ ПРОГРАММ

1. Положение 11.11.2013 № 29 "О текущей аттестации".
2. Положение 25.06.2013 № 17 "О тестовом контроле знаний студентов заочной формы обучения".
3. Положение 27.11.2012 № 36 "О модульно-рейтинговой системе оценки знаний, умений и навыков студентов".
4. Положение 18.05.2011 № 22 "Об управляемой самостоятельной работе студентов".
5. Положение 28.10.2011 №79 "О порядке подготовки, выполнения, оформления и защиты лабораторных работ".

6. Приказ Министра образования Республики Беларусь 27.05.2013 № 405 «Порядок разработки и утверждения учебных программ и программ практики для реализации содержания образовательных программ высшего образования I ступени».

7. Кодекс Республики Беларусь об образовании (с изм.) (13 января 2011 г.) № 243-3.

8. Положение 27.05.2013 № 405 «О самостоятельной работе студентов (курсантов, слушателей)».

9. ОСВО 1-42 01 01 -2013 «Металлургическое производство и материалобработка (по направлениям)».