



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММиМ  
А.С. Савинов

20.02.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ПРОИЗВОДСТВО ОТЛИВОК ИЗ ЦВЕТНЫХ СПЛАВОВ***

Направление подготовки (специальность)  
22.03.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы  
Технология литейных процессов

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
заочная

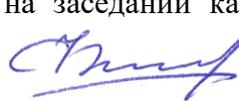
Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Литейных процессов и материаловедения
Курс	4

Магнитогорск  
2024 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 702)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

08.02.2024, протокол № 6

Зав. кафедрой  Н.А. Феоктистов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

20.02.2024 г. протокол № 4

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

профессор кафедры ЛПИМ, д-р техн. наук  В.П. Чернов

Рецензент:

зав. кафедрой ПЭиБЖД, канд. техн. наук  А.Ю. Перятинский

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Феоктистов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Феоктистов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Феоктистов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Феоктистов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Феоктистов

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины «Производство отливок из цветных сплавов» является:

- привить будущим специалистам-литейщикам глубокие знания о технологических основах производства отливок и слитков из цветных металлов и сплавов, о структуре и свойствах цветного литья.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Производство отливок из цветных сплавов входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Математика

Физическая химия

Физика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Производство отливок из цветных сплавов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен планировать производственный процесс подразделений литейных цехов по обеспечению количества и качества изделий
ПК-1.1	Оценивает производственную ситуацию технологически связанных процессов производства литейной продукции
ПК-1.2	Решает профессиональные задачи по планированию производственной деятельности подразделений

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 12,9 акад. часов;
- аудиторная – 10 акад. часов;
- внеаудиторная – 2,9 акад. часов;
- самостоятельная работа – 86,4 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Классификация, производство и области применения цветных металлов								
1.1 Введение. Предмет и задачи курса. Значение цветных металлов и сплавов для общественного производства	4				4	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций	Самоконтроль	ПК-1.1, ПК-1.2
1.2 Условная классификация и общая характеристика цветных металлов и сплавов. Способы получения сплавов. Свойства жидких металлов и					4	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций	Самоконтроль	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу					8			
2. Основы теории производства сплавов								
2.1 Взаимодействие сплавов с газами, флюсами, шлаками и футеровкой печей и ковшей	4		1	2	10,5	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций, выполнение практического задания, подготовка к выполнению лабораторной работы	Сдача практического задания и выполнение лабораторной работы	ПК-1.1, ПК-1.2

2.2 Легирование, рафинирование, модифицирование и общий порядок приготовления сплавов. Шихтовые материалы и подготовка их к плавке			1		13	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций, подготовка к сдаче лабораторной работы	Сдача лабораторной работы	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу			2	2	23,5			
3. Печи для плавки цветных металлов и сплавов								
3.1 Классификация печей. Топливные печи, электропечи сопротивления, индукционные печи	4		0,5		8,3	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций	Самоконтроль	ПК-1.1, ПК-1.2
3.2 Дуговые печи, плазменно-дуговые, электронно-лучевые установки			0,5	2	1,5	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций, выполнение практического задания	Практическое задание	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу		1		2	9,8			
4. Производство отливок из алюминиевых сплавов								
4.1 Классификация, технологические свойства и области применения алюминиевых сплавов; Особенности плавки алюминия и получения отливок из алюминиевых сплавов	4		1		14	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций	Самоконтроль	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу		1			14			
5. Производство отливок из магниевых сплавов								
5.1 Классификация, технологические свойства и области применения магниевых сплавов; Особенности плавки магния и получения отливок из магниевых сплавов	4		1		18	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций	Самоконтроль	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу		1			18			
6. Производство отливок из медных сплавов								
6.1 Классификация, технологические свойства и области применения медных сплавов; Особенности плавки меди и получения отливок из медных сплавов	4		1		13,1	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций, подготовка к контрольной работе	Контрольная работа	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу		1			13,1			
Итого за семестр		4	2	4	86,4		экзамен	

Итого по дисциплине	4	2	4	86,4		экзамен	
---------------------	---	---	---	------	--	---------	--

## **5 Образовательные технологии**

На первом занятии следует детально рассказать об образовательных целях и задачах изучения дисциплины. Следует представить структуру курса и программу его изучения с указанием первоисточников. Поэтапно описать способы достижения заданных результатов-целей. Дать информацию об объеме практических занятий и лабораторных работ и об условиях получения зачета.

Лекции проходят в традиционной форме. Информационная лекция - последовательное изложение материала в дисциплинарной логике.

При проведении практических занятий используются работа в команде и обсуждение полученных результатов. На каждом практическом занятии студенты оформляют отчет, в котором необходимо привести: краткие теоретические данные по вопросам работы; описание установок (оборудования) и принцип работы оборудования.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной самостоятельной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Курдюмов, А.В. Производство отливок из сплавов цветных металлов : учебное пособие / А.В. Курдюмов, В.Д. Белов, М.В. Пикунов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : МИСИС, 2011. — 615 с. — ISBN 978-5-87623-573-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/47427> (дата обращения: 20.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Основы рафинирования цветных металлов : учебное пособие / Г.А. Колобов, А.В. Елютин, Н.Н. Ракова, В.Н. Бружк. — Москва : МИСИС, 2010. — 93 с. — ISBN 978-5-87623-317-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2059> (дата обращения: 20.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Таволжанский, С.А. Производство слитков из цветных металлов и сплавов : непрерывное литье слитков из цветных металлов и сплавов в подвижные кристаллизаторы : учебное пособие / С.А. Таволжанский. — Москва : МИСИС, 2016. — 73 с. — ISBN 978-5-87623-992-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93663> (дата обращения: 20.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Таволжанский, С.А. Производство слитков из цветных металлов и сплавов. Непрерывное литье из цветных металлов и сплавов в неподвижные кристаллизаторы :

учебное пособие / С.А. Таволжанский. — Москва : МИСИС, 2013. — 76 с. — ISBN 978-5-87623-670-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/47434> (дата обращения: 20.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Технология вакуумной плавки и литья. Вакуумная плавка и производство фасонных отливок из титана и титановых сплавов : учебное пособие / В.Д. Белов, А.В. Фадеев, А.И. Иващенко, С.О. Бельтюкова. — Москва : МИСИС, 2013. — 107 с. — ISBN 978-5-87623-667-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/47416> (дата обращения: 20.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Мамзурина, О.И. Металловедение драгоценных металлов: Золото и сплавы на основе золота : учебное пособие / О.И. Мамзурина, А.В. Поздняков. — Москва : МИСИС, 2018. — 76 с. — ISBN 978-5-609653-65-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115267> (дата обращения: 25.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Пикунов, М.В. Теоретические основы литейных процессов : учебное пособие / М.В. Пикунов, Т.А. Базлова, С.В. Матвеев. — Москва : МИСИС, 2009. — 99 с. — ISBN 978-5-87623-285-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117027> (дата обращения: 25.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Поздняков, А.В. Горячеломкость литейных алюминиевых сплавов : монография / А.В. Поздняков, В.С. Золоторевский, М.Г. Хомутов. — Москва : МИСИС, 2014. — 88 с. — ISBN 978-5-87623-868-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117206> (дата обращения: 20.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Портной, В.К. Потребительские свойства цветных и драгоценных металлов: Технологические процессы формирования потребительских свойств металлов : учебное пособие / В.К. Портной. — Москва : МИСИС, 2010. — 152 с. — ISBN 978-5-87623-330-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2086> (дата обращения: 20.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Белов, В.Д. Литейное производство : учебник / В.Д. Белов ; под редакцией В.Д. Белова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : МИСИС, 2015. — 487 с. — ISBN 978-5-87623-892-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116953> (дата обращения: 20.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **в) Методические указания:**

1. Чернов, В.П. Рафинирование сплавов на основе алюминия [Текст]: / В.П. Чернов, Л.Б. Долгополова – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск.гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2016. – 15 с.

2. Чернов, В.П., Модифицирование силуминов [Текст]: / В.П. Чернов, Л.Б. Долгополова. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск.гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2016. – 19 с.

3. Чернов, В.П. Технология плавки медных сплавов [Текст]: / В.П. Чернов, Л.Б. Долгополова. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск.гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2016. – 20 с.

4. Чернов, В.П. Расчет шихты для плавки цветных сплавов [Текст]: / В.П. Чернов, Л.Б. Долгополова. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск.гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2016. – 18 с.

5. Чернов, В.П. Технология выплавки и рафинирования магниевых

сплавов [Текст]: / В.П. Чернов, Л.Б. Долгополова. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2016. – 24 с.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:  
Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>

## **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена:
  - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
  - специализированной мебелью.
2. Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий «Литейная лаборатория» оснащена лабораторным оборудованием:
  - печи плавильные
  - формовочный инструмент.
  - приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла.
  - печи термическая, плазменная.
  - микроскопы МИМ-6, МИМ-7
  - специализированной мебелью.
3. Учебная аудитория для проведения практических занятий оснащена:
  - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
  - специализированной мебелью.
4. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена:
  - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
  - специализированной мебелью.
5. Помещение для самостоятельной работы оснащено:
  - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
  - специализированной мебелью.
6. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащено:
  - специализированной мебелью: стеллажами для хранения учебного оборудования;
  - инструментами для ремонта учебного оборудования;
  - шкафами для хранения учебно-методической документации и материалов.

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

По дисциплине «**Производство отливок из цветных сплавов**» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях и выполнение лабораторных работ.

**На практических занятиях** каждый студент получает состав цветного сплава, для которого должен, исходя из его активности, температуры плавления и других свойств:

- выбрать тип печи и характер футеровки;
- рассчитать шихту;
- определить параметры плавки;
- выбрать и определить вид и параметры технологии рафинирования сплава;
- выбрать вид модификатора и описать технологию модифицирования;
- определить режим термообработки отливки.

**На лабораторных занятиях** выполняют *лабораторную работу*:

- Рафинирование сплавов на основе алюминия.

**Контрольная работа № 1**

**Перечень вопросов для контрольной работы:**

1. Определить рекомендации по технологии выплавки предложенного преподавателем сплава.
2. Описать технологию модифицирования силуминов.
3. Описать технологию рафинирования предложенного преподавателем сплава.
4. Перечислить требования к свойствам предложенного преподавателем сплава.
- 5.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; выполнения домашних заданий.

*Вопросы для проведения самоконтроля обучающихся:*

1. Свойства сплавов.
2. Требования к сплавам.
3. Классификация сплавов.
4. Способы получения сплавов.
5. Взаимодействие сплавов с футеровкой.
6. Металлизация футеровки.
7. Кипение металлов.
8. Взаимодействие с кислородом.
9. Влияние природы металла на характер взаимодействия с кислородом.
10. Раскисление металлов.
11. Взаимодействие металлов с газами.
12. Влияние температуры и внешней среды на растворимость газов.
13. Совместная растворимость газов.
14. Влияние легирующих элементов на газонасыщенность металлов.
15. Методы удаления газов и продуктов окисления.
16. Рафинирование сплавов.
17. Модифицирование сплавов.
18. Классификация печей и требования, предъявляемые к ним.

19. Плазменные печи.
20. Тигельные печи.
21. Отражательные печи.
22. Электropечи сопротивления.
23. Дуговые печи.
24. Индукционные печи.
25. Шахтно-ванновые печи.
26. Дуговые вакуумные печи.
27. Печи с гарниссажем.
28. Электронно-лучевые установки.
29. Как классифицируются сплавы по плотности?

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы указаны в разделах 3 и 4.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ПК-1 Способен планировать производственный процесс подразделений литейных цехов по обеспечению количества и качества изделий</b>		
<b>ПК-1.1</b>	Оценивает производственную ситуацию технологически связанных процессов производства литейной продукции	<p style="text-align: center;"><b>Примерный перечень вопросов для экзамена:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Свойства сплавов.</li> <li>2. Требования к сплавам.</li> <li>3. Классификация сплавов.</li> <li>4. Способы получения сплавов.</li> <li>5. Взаимодействие сплавов с футеровкой.</li> <li>6. Металлизация футеровки.</li> <li>7. Кипение металлов.</li> <li>8. Взаимодействие с кислородом.</li> <li>9. Влияние природы металла на характер взаимодействия с кислородом.</li> <li>10. Раскисление металлов.</li> <li>11. Взаимодействие металлов с газами.</li> <li>12. Влияние температуры и внешней среды на растворимость газов.</li> <li>13. Совместная растворимость газов.</li> <li>14. Влияние легирующих элементов на</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>газонасыщенность металлов.  15.Методы удаления газов и продуктов окисления.  16.Рафинирование сплавов.  17.Модифицирование сплавов.  18. Классификация печей и требования, предъявляемые к ним.  19.Плазменные печи.  20.Тигельные печи.  21.Отражательные печи.  22.Электropечи сопротивления.  23.Дуговые печи.  24.Индукционные печи.  25.Шахтно-ванновые печи.  26.Дуговые вакуумные печи.  27.Печи с гарниссажем.  28.Электронно-лучевые установки.  29.Как классифицируются сплавы по плотности?</p> <p><b>Практические и лабораторные занятия по темам:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рафинирование сплавов на основе алюминия;</li> <li>2. Модифицирование силуминов.</li> <li>3.Технология плавки медных сплавов;</li> <li>4.Технология выплавки и рафинирования магниевых сплавов.</li> </ol>
<b>ПК-1.2</b>	Решает профессиональные задачи по планированию производственной деятельности подразделений	<b>Решение комплексных задач</b> <i>Пример комплексной задачи:</i>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"><li>- Рассчитать шихту для выплавки сплава БрА9ЖЗЛ. Компоненты: медь, армко-железо, алюминий, никель.</li><li>- Рассчитать химический состав силумина АК-12. Компоненты: алюминий, ферросилиций;</li><li>- Определить рациональную технологию выплавки.</li></ul>

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Производство отливок из цветных сплавов» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения.

**Показатели и критерии оценивания ЭКЗАМЕНА:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.