



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  
20.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕТАЛЛУРГИИ И  
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ***

Направление подготовки (специальность)  
22.04.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы  
Инжиниринг инновационных технологий в обработке материалов давлением

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Технологий обработки материалов
Курс	1
Семестр	1

Магнитогорск  
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 24.04.2018 г. № 308)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологий обработки материалов

18.02.2020, протокол № 6

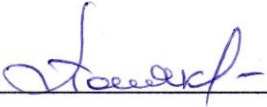
Зав. кафедрой  А.Б. Моллер

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ


20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

профессор кафедры ТОМ, д-р техн. наук  М.А. Полякова

Рецензент:

зав. кафедрой ТСиСА, д-р техн. наук  И.Ю. Мезин

## Лист актуализации рабочей программы

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Технологий обработки материалов

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Б. Моллер

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Технологий обработки материалов

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Б. Моллер

## 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Современные проблемы металлургии и материаловедения» является ознакомление с основными проблемами современных металлургических процессов, процессов получения новых материалов, а также проблем материаловедения как науки о создании и исследовании материалов с заданными эксплуатационными свойствами.

Для выполнения задач профессиональной деятельности обучающийся должен быть подготовлен к деятельности, требующей углубленной фундаментальной и профессиональной подготовки, в том числе:

- к научно-исследовательской работе;
- проведению научных исследований и испытаний;
- разработке моделей и методик исследования материалов и процессов;
- выполнению литературного и патентного поиска, составлению научно-технических отчетов.

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

Дисциплина Современные проблемы металлургии и материаловедения входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Для изучения данной дисциплины, необходимы знания, сформированные в результате изучения дисциплин, изучаемых студентами при получении квалификации бакалавра. Полезны будут знания в области материаловедения, основ металлургических технологий, методов исследования свойств материалов.

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

Учебная - научно-исследовательская работа

Организация и управление производством

Основы проектирования цехов

Проектирование и технологическая поддержка инновационной деятельности наукоёмких производств

Производственная - технологическая практика

Инновационные процессы в производстве металлоизделий

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Производственная - преддипломная практика

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Современные проблемы металлургии и материаловедения» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации,

	работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения
ПК-1 Способен обоснованно определять организационные и технические меры по выпуску инновационных видов проката черных и цветных металлов и сплавов производственными подразделениями	
ПК-1.1	Проводит маркетинговые исследования научно-технической информации; диагностирует объекты прокатного производства на основе анализа научно-технической информации о технологических процессах
ПК-1.2	Устанавливает связи между технологическими процессами и объектами прокатного производства со свойствами готовой продукции, сырья и расходных материалов, составом, структурой металла и физическими, механическими, химическими, технологическими и эксплуатационными свойствами
ПК-1.3	Применяет основы теории процессов обработки материалов при решении технологических задач прокатного производства. Рассчитывает основные технологические процессы прокатного производства

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 35,1 акад. часов;
- аудиторная – 32 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,1 акад. часов
- самостоятельная работа – 73,2 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	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.								
1.1 Современное состояние и направление развития мировой и отечественной металлургии и материаловедения.	1	2		4/4И	12	Работа с учебной, научной и справочной литературой по теме дисциплины	Реферат.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.2 Достижения и перспективы развития способов, процессов и технологий производства и обработки металлических материалов.		2		2	12	Работа с учебной, научной и справочной литературой по теме дисциплины.	Устный опрос.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.3 Конкурентоспособность и факторы ее определяющие. Взаимосвязь производственного процесса и конкурентоспособности.		4		2	12	Работа с учебной, научной и справочной литературой по теме дисциплины.	Устный опрос.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.4 Направление повышения качества металлургической продукции.		2		4	13,2	Работа с учебной, научной и справочной литературой по теме дисциплины.	Устный опрос.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.5 Основные направления снижения издержек производства и повышения производительности труда в металлургии.		4		2	12	Работа с учебной, научной и справочной литературой по теме дисциплины.	Устный опрос.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

1.6 Получение материалов с УМЗ и наноструктурой способами ОМД.		2		2/4И	12	Работа с учебной, научной и справочной литературой по теме дисциплины.	Реферат.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого по разделу		16		16/8И	73,2			
Итого за семестр		16		16/8И	73,2		экзамен	
Итого по дисциплине		16		16/8И	73,2		экзамен	

## 5 Образовательные технологии

Для усвоения студентами знаний по дисциплине «Современные проблемы металлургии и материаловедения» применяются традиционная и компетентностно-модульная технологии обучения, включающие в себя объяснения преподавателя на лекциях, самостоятельную работу с учебной и справочной литературой по дисциплине, подготовка к практическим занятиям и т.п.

В качестве интерактивных методов обучения используются:

- опережающая самостоятельная работа и работа в команде при подготовке к практическим занятиям;

- проблемное обучение при поиске информационных источников, составлении и написании реферата по полученным индивидуальным заданиям.

Самостоятельная работа студентов направлена на закрепление теоретического материала, изложенного преподавателем, на проработку тем, отведенных на самостоятельное изучение, на подготовку к практическим занятиям, написание реферата, подготовку к контрольным работам и итоговому зачету по дисциплине.

## 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. Морозова, И.Г. Современные проблемы металлургии, машиностроения и материалобработки : учебное пособие / И.Г. Морозова, М.Г. Наумова, И.И. Басыров. — Москва : МИСИС, 2018. — 52 с. — ISBN 978-5-906953-41-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115285> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Статистические методы управления качеством литейной продукции : учебник / Т.Р. Гильманшина (отв. ред.), А.А. Ковалева, В.Н. Баранов [и др.]. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 240 с. - ISBN 978-5-7638-3818-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=342177>

### б) Дополнительная литература:

1. Сборщиков, Г.С. Современные проблемы металлургии и материаловедения : гидродинамика и массообмен в многофазных системах металлургии : учебное пособие / Г.С. Сборщиков, С.И. Чибизова. — Москва : МИСИС, 2016. — 141 с. — ISBN 978-5-87623-998-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93667> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Колмаков, А. Г. Основы технологий и применение наноматериалов: Монография / Колмаков А.Г., Баринов С.М., Алымов М.И. - Москва :ФИЗМАТЛИТ, 2012. - 208 с.: ISBN 978-5-9221-1408-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=276078>

3. Анчаров, А. И. Механокомпозиты — прекурсоры для создания материалов с новыми свойствами: Монография / Анчаров А.И. - Новосибирск :СО РАН, 2010. - 424 с. ISBN 978-5-7692-1108-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=262837>

### в) Методические указания:



1. Современные тенденции в технологии волочения проволоки и конструкциях волочильных машин: Метод. указ. / Харитонов В.А., Головизнин С.М., Усанов М.Ю. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. – 16 с.

2. Механизмы формирования мелкодисперсной структуры в процессах ОМД: Метод. указ. / Харитонов В.А., Ямашева Е.Ю. – Магнитогорск: изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2011. – 36 с.

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

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
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 практических занятий оснащена:
  - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
  - специализированной мебелью.
3. 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.
4. 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 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала, подготовки к собеседованиям и устным опросам и написания реферата по выбранной теме.

### Примерный перечень тем для устных опросов:

1. Современные технологии производства высокопрочных и хладостойких сталей массового производства путем обеспечения оптимальной микроструктуры проката с максимальной реализацией эффектов деформационного упрочнения.
2. Явление сверхпластичности и ее использование при технологических методах обработки металлов давлением
3. Тенденции научно-технического прогресса в разработке материалов для службы при высоких температурах (авиация, и космическая техника, энергетика).
4. Требования к жаропрочным и жаростойким сплавам и достижения в области технологий их получения.
5. Суперсплавы.
6. Проблема создания нового поколения материалов для постоянных магнитов, обеспечивающих снижение материалоемкости, себестоимости и увеличение срока службы (путем сверхбыстрой закалки, горячего прессования, направленного легирования, плазменного напыления т.д.).
7. Получение материалов с аморфной и микрокристаллической структурой (величиной зерна менее 1 мкм), обладающих особыми физикомеханическими свойствами и коррозионной стойкостью.
8. Проблемы создания и применения сплавов с памятью формы и высокого демпфирования.
9. Конструирование на базе сплавов с памятью формы принципиально новых устройств и механизмов современной техники и медицины.
10. Особенности деформации сверхпрочных материалов.
11. Использование явления сверхпластичности при технологических операциях ОМД.
12. Синтез неравновесных фаз при деформации (эффект механического легирования).
13. Наноструктурные материалы как конструкционные и функциональные материалы нового поколения: полупроводниковые и диэлектрические материалы, высокотемпературные сверхпроводники, магнитные, интеллектуальные материалы, материалы с рекордной усталостной прочностью; для криогенного применения; с повышенным сопротивлением радиации; вязкие тугоплавкие металлы.

### Примерный перечень тем для собеседований:

1. Развитие технологических процессов производства чистых металлических материалов.
2. Современные достижения и тенденции развития высокопрочных сталей.
3. Масштабные уровни деформирования твердых тел: мезо- и микро-уровни, Получение нанокристаллической структуры.
4. Разработка новых сплавов с высокой удельной прочностью на основе систем Al-Mg и AlLi, а также сплавов на основе титана с дополнительным легированием упрочнителями, микролегированием РЗМ и текстурным упрочнением.
5. Создание монокристаллических сплавов, материалов, полученных направленной кристаллизацией и методом гранульной металлургии.
6. Создание эффективных технологий получения аморфных материалов методом сверхбыстрого охлаждения, в том числе с применением высокоэнергетических способов воздействия (лазерного, плазменного).
7. Принципы конструирования композиционных материалов с металлической и полимерной матрицами; биметаллические, слоистые и порошковые материалы конструкционного и функционального назначения.

8. Перспективы развития порошковых и композиционных материалов.
9. Основные направления в развитии прогрессивных и разработке новых технологий производства черных и цветных металлов и сплавов.
10. Современные тенденции в развитии методов интенсивной пластической деформации.
11. Стратегия повышения механических свойств наноматериалов, полученных ИПД: получение бимодальной структуры; использование наночастиц в ультрамелкозернистой матрице; формирование неравновесных границ зерен.

**Примерный перечень тем для рефератов:**

1. Чистые по неметаллическим включениям стали и сплавы как материалы с высокой конструкционной прочностью и специальными свойствами.
2. Современные достижения и тенденции развития высокопрочных конструкционных мартенситно-старяющихся сталей и сталей с карбидно-интерметаллидным упрочнением.
3. Разработка новых материалов с особыми электромагнитными свойствами.
4. Разработка новых специальных парамагнитных и антиферромагнитных сплавов с заданными физико-механическими свойствами (сталей со сверхравновесной концентрацией азота, безхромистых аустенитных сталей).
5. Магнито-мягкие сплавы со смешанной аморфно-кристаллической структурой, высокопрочные и высокопластичные сплавы со специальными физическими и служебными характеристиками.
6. Материалы с особыми механическими свойствами.
7. Композиционные материалы как одно из приоритетных направлений материаловедения XXI века.
8. Новые конструкционные стали в автомобилестроении.
9. Современные трубные стали.
10. Перспективные материалы в судостроении.
11. Перспективные материалы и технологии для авиакосмической техники.

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>УК 1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</b>		
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p style="text-align: center;"><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обозначьте цели научных исследований по отношению всей отрасли “Черная металлургия”.</li> <li>2. Приведите показатели оценки энергетических и материальных затрат на производство стали и метизной продукции.</li> <li>3. Приоритетные направления промышленной политики в металлургии и метизной подотрасли.</li> <li>4. Сырьевая база черной металлургии и ведущие тенденции ее изменения применительно к основным группам черных металлов.</li> <li>5. Основные направления совершенствования существующих и создания новых металлургических и метизных технологий, учитывающие использование энергосберегающих решений и ресурсосберегающих процессов.</li> <li>6. Конструкционные материалы, альтернативные стали. Их преимущества и недостатки.</li> <li>7. Роль научных разработок при освоении новых технологий производства метизной продукции.</li> <li>8. Прямые и косвенные затраты электроэнергии и топлива в основной технологической цепи производства метизной продукции.</li> <li>9. Технологические операции в общей схеме металлургического и метизного производств, составляющие основную сумму затрат энергии и топлива.</li> </ol>
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения	<p style="text-align: center;"><b>Перечень заданий для решения задач в предметной области:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составьте (разработайте) проект программы обновления металлургического предприятия с целью освоения новых высококачественных марок сталей.</li> <li>2. Составьте граф «Технологические операции в общей схеме металлургического</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	производства, составляющие основную сумму затрат энергии и топлива» 3. Пути повышение качества производимой металлопродукции и расширения ее ассортимента.
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения	<p style="text-align: center;"><b>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</b></p> <p>1. На примере метизной отрасли и производства инновационных видов метизной продукции раскройте понятие “динамично развивающаяся отрасль”, “высокотехнологичная отрасль”, “отрасль, интегрированная в мировую металлургию”.</p> <p>2. Проблема безопасности международных маршрутов транспортировки сырья и продукции метизной отрасли.</p> <p>3. Примеры реализации крупных инвестиционных проектов в метизной отрасли.</p> <p>4. Экологические проблемы метизной отрасли.</p>
<b>ПК -1: Способен оценивать и координировать работы технологических подразделений по внедрению инновационных процессов производства метизной продукции</b>		
ПК-1.1	Осуществляет организацию согласованных действий работников технологически связанных основных и вспомогательных подразделений метизного производства по разработке и внедрению инновационных процессов производства метизной продукции	<p style="text-align: center;"><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <p>1. Проблемы металлургических и предприятий метизной отрасли.</p> <p>2. Инноватика в метизной отрасли.</p> <p>3. Актуальные проблемы производства инновационных видов метизной продукции и основные направления их решения.</p> <p>4. Современное состояние и ведущие тенденции развития технологических процессов производства метизной продукции в интересах обеспечения потребностей человечества.</p> <p>5. Основные направления создания экологически безопасных производств, отличающихся высокой глубиной переработки материала на основе комплексного использования всех его компонентов, исключаящих накопление отходов.</p>
ПК-1.2	Обеспечивает проведение анализа и контроля за соблюдением заданных	<p style="text-align: center;"><b>Перечень заданий для решения задач в предметной области:</b></p> <p>1. Составьте (разработайте) проект программы обновления предприятия метизной</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	параметров технологических процессов производства метизной продукции	<p>отрасли с целью снижения энергетических затрат на производство конечной продукции.</p> <p>2. Анализ современных методов исследования и испытаний материалов, металлов и сплавов, с целью прогнозирования их строения и свойств.</p> <p>3. Современные достижения в области поверхностного упрочнения металлоизделий, повышения их коррозионной стойкости и придания материалам повышенных эксплуатационных свойств.</p>
ПК-1.3	Осуществляет разработку производственных заданий и контроль по соблюдению графика поставки основных и вспомогательных материалов и выпуска метизной продукции	<p style="text-align: center;"><b>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</b></p> <p>1. Приведите примеры нововведений (мероприятий), обеспечивающие преобразование предприятий метизной отрасли России в динамично развивающуюся, высокотехнологичную, эффективную и конкурентоспособную отрасль, интегрированную в мировую металлургию.</p> <p>2. Основные и вспомогательные материалы, используемые для производства метизной продукции. Потоки материалов в технологических процессах производства метизов различного назначения.</p>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Современные проблемы металлургии и материаловедения» включает теоретические вопросы, проводится в форме экзамена. При оценке ответа на экзамене учитываются правильность ответа на вопросы; логика изложения материала вопроса; умение увязывать теоретические и практические аспекты вопроса; правильность, содержание и полнота ответа на дополнительные вопросы

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме.

### ***Показатели и критерии оценивания экзамена:***

Экзамен считается сданным, если обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение решить конкретную практическую задачу из числа предусмотренных рабочей программой, использовать рекомендованную и справочную литературу.

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, полно раскрыто содержание материала билета; даны исчерпывающие и аргументированные ответы на вопросы; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, не требует дополнительных пояснений, точно используется терминология.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер, в изложении допущены небольшие пробелы (неточности), не искавшие содержание ответа; основные знания освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень знаний, неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса; в ходе изложения допускаются ошибки, имеются затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, демонстрируются поверхностные знания, имеются затруднения с выводами

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся излагает ответ непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине, не раскрывает его основное содержание; допущены грубые ошибки в определениях и понятиях, при использовании терминологии, демонстрируется незнание и непонимание существа вопросов.

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