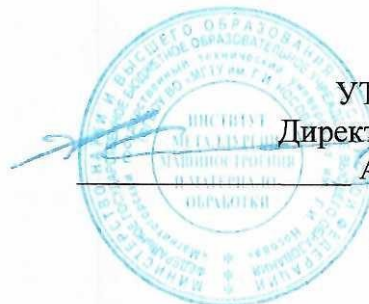




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов

03.03.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МЕТАЛЛОВЕДЕНИЕ В СВАРКЕ

Направление подготовки (специальность)
15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Направленность (профиль/специализация) программы
Оборудование и технология сварочного производства

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения
заочная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	3

Магнитогорск
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 03.09.2015 г. № 957)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
25.02.2021, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
03.03.2021 г. протокол № 4

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

ст. преподаватель кафедры МиТОДиМ,  Е.Н. Ширяева

Рецензент:

доцент кафедры Механики, канд. техн. наук  М.В. Харченко

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Металловедение в сварке» являются: изучение вопросов особенностей кристаллизации металла сварного шва, влияния термического цикла сварки на его структуру, а также методов улучшения структуры и свойств металла сварного соединения.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Metallovedeniye v svarkе входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Метрология, стандартизация, сертификация

Сопротивление материалов

Химия

Теоретическая механика

Физика

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

Газотермическая обработка

Материалы для наплавки

Основные методы сварки плавлением

Сварочные и наплавочные материалы

Дефектоскопия сварных соединений

Контроль качества сварных соединений

Специальные методы соединения материалов

Введение в направление

Восстановление и упрочнение деталей машин

Машиностроительные материалы

Механика сплошной среды

Производство сварных конструкций

Теория сварочных процессов

Технология конструкционных материалов

Физико-химическая размерная обработка материалов

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Металловедение в сварке» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-5 умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании	
Знать	сущность процессов, происходящих при кристаллизации металла шва в зависимости от термического цикла сварки и закономерности процесса кристаллизации
Уметь	рассчитать и выбрать режимы сварки, обеспечивающие получение опти- мальных структур сварного соединения
Владеть	способами улучшения структуры и свойств сварного соединения

ПК-18 умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	
Знать	особенности кристаллизации металла сварного шва
Уметь	применять научные методы в исследованиях
Владеть	методами анализа и обобщения результатов своих исследований

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 8,6 акад. часов;
- аудиторная – 6 акад. часов;
- внеаудиторная – 2,6 акад. часов;
- самостоятельная работа – 90,7 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. Раздел 1								
1.1 1. Раздел «Введение» 1.1. Тема «Цель, задачи и порядок прохождения курса» 1.2. Тема «Связь с общенаучными и общетехническими курсами»	3	2			22	Изучение литературы, подготовка конспекта, доклада, презентации или реферата	Конспект, доклад, презентация	ПК-5, ПК-18
Итого по разделу		2			22			
2. Раздел 2								
2.1 2. Раздел «Основные закономерности процесса кристаллизации» 2.1. Тема «Условия протекания процесса кристаллизации, его периодичность» 2.2. Тема «Ликвация, ее виды»	3			2/1,6И	22	Изучение литературы, подготовка конспекта, доклада, презентации или реферата	Конспект, доклад, презентация	ПК-5, ПК-18
Итого по разделу				2/1,6И	22			
3. Раздел 3								
3.1 3. Раздел «Особенности процесса кристаллизации металла шва при сварке» 3.1. Тема «Тип затвердевания и вид фронта кристаллизации» 3.2. Тема «Условия, влияющие на тип затвердевания и вид фронта кристаллизации, примеры технологических процессов»	3			2	22	Изучение литературы, подготовка конспекта, доклада, презентации или реферата	Конспект, доклад, презентация	ПК-5, ПК-18
Итого по разделу				2	22			
4. Раздел 4								

4.1 4. Раздел «Микроструктура металла в зоне термического влияния» 4.1. Тема «Определение зоны термического влияния» 4.2. Тема «Участки зоны термического влияния и характерные структуры при сварке низкоуглеродистой и закаливающейся стали»	3			24,7	Изучение литературы, подготовка конспекта, доклада, презентации или реферата	Конспект, доклад, ипрезентация	ПК-5, ПК-18
Итого по разделу				24,7			
Итого за семестр	2		4/1,6И	90,7		экзамен	
Итого по дисциплине	2		4/1,6И	90,7		экзамен	ПК-5,ПК-18

5 Образовательные технологии

В ходе реализации рассмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании данной дисциплины используются:

Традиционные формы обучения:

Используются:

1. Набор слайдов, моделей, плакатов, наглядных образцов, технические средства.
2. Лаборатория металловедения оснащенная микроскопами и натуральными образцами сварных соединений различных материалов.

Активные и интерактивные формы обучения:

- 1- вариативный опрос;
3. - дискуссии;
4. - устный опрос;
5. - совместная работа в малых группах (подгруппах).

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. Лившиц Л.С., Хакимов А.Н. Металловедение сварки и термическая обработка сварных соединений. – М.: Машиностроение, 1989. – 336 с.
2. Гуляев А.П. Металловедение. – М.: Металлургия, 1978. – 648 с.
3. Михайлицын С.В., Беляев А.И. Основы сварочного производства. Конспект лекций: учебное пособие. [Электронные ресурсы] Изд. 2 (© 2011 Михайлицын С.В., Беляев А.И., © 2011 ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.Носова).
4. Сычков А.Б., Терентьев Д.В., Михайлицын С.В., Шекшеев М.А. Металловедение сварки [Электронный ресурс] : учебное пособие / ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова».2014.(1 Мб).
5. Сычков А.Б., Терентьев Д.В., Михайлицын С.В., Шекшеев М.А. Металловедение сварки: учебное пособие / Изд-во Магнитогорск. гос. техн. университет им. Г.И. Носова, 2015. 76 с.

б) Дополнительная литература:

1. Атлас макро-микроструктур сварных соединений /Под ред. Л.М. Макара. – М.: Машгиз, 1961. – 120 с.
 2. Сварка. Резка. Контроль. Справочник в 2-х т. /Под ред. чл.-кор. РАН Алешина Н.П. и д.т.н., проф. Г.Г.Чернышова. М.: Машиностроение, 2004. – 624 с.
 3. Корольков П.М., Ханпетов М.В. Современные методы термической обработки сварных соединений. – М.: Высшая школа, 1978. – 112 с.
 4. Рыкалин Н.Н. Расчеты тепловых процессов при сварке . – М.: Машгиз, 1951. – 296 с.
 5. Сварочные материалы для дуговой сварки: Справочное пособие. В 2-х томах. / Под общ. ред. Н.Н. Потапова. – М.: Машиностроение.
- Т. 1: Защитные газы и сварочные флюсы / Б.П. Конищев, С.А. Курланов, Н.Н. Потапов и др., 1989. – 544 с.: ил.

в) Методические указания:

1. Кащенко Ф.Д., Платов С.И., Терентьев Д.В. Металловедение сварки: лабораторный практикум для студентов специальности 150202. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. - 16 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 Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
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
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий	http://scopus.com

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.

2. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: лабораторный корпус с лабораторией сварки и лабораторией резания: Комплект печатных и электронных версий методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по те-мам. Лабораторное оборудование.

3. Учебная аудитория для проведения механических испытаний:

1) Машины универсальные испытательные на растяжение.

2) Мерительный инструмент.

3) Приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла.

4) Микротвердомер.

5) Печи термические.

4. Учебная аудитория для проведения металлографических исследований: Микроскопы МИМ-6, МИМ-7.

5. Учебные аудитории для проведения индивидуальных консультаций, текущего контроля и про-межуточной аттестации: Доска.

6. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Стеллажи, инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Каковы особенности кристаллизации металла шва?
2. Каковы структурные особенности строения сварного соединения?
3. Чем можно объяснить причины образования холодных и горячих трещин в металле сварного соединения?
4. Какие основные механические свойства металлов и сплавов?
5. Какие характерные участки имеет диаграмма растяжения?
6. Как определяется предел прочности и текучести?
7. Внутренние дефекты сварных швов.
8. Влияние дефектов на работоспособность сварных соединений.
9. Контроль готовой сварной продукции.
10. Организация технического контроля.
 11. Для чего делается микроструктурный анализ сварных соединений?
 12. Каково строение сварного соединения при сварке плавлением?
 13. Как отличаются механические свойства различных участков сварных соединений?
 14. Какие структурные превращения протекают при сварке сталей и как они влияют на механические свойства сварных соединений?
 15. Что такое свариваемость и от чего она зависит?
 16. Как влияют имеющиеся примеси в наплавленном металле на качество сварного соединения?
 17. Перечислить виды основных сварных соединений.
 18. Какой реактив используется для травления микрошлифа сварного соединения?
 19. Каково качество сварного соединения исследуемого микрошлифа?
 20. От чего зависит надёжность и долговечность работы сварных конструкций?
 21. Какие дефекты сварного шва относятся к наружным?
 22. Назовите внутренние дефекты сварного соединения.
 23. Что такое подрез, причины возникновения, способы устранения этого дефекта?
 24. Опишите причины возникновения прожогов, причины их возникновения, способы устранения.
 25. Какие дефекты формы шва встречаются при сварке, причины их возникновения, способы устранения.
 26. Чем вызвано образование пор в сварных соединениях, возможности их устранения?
 27. Как называются трещины в сварном соединении.
 28. Что такое «горячие и холодные трещины»?
 29. Причины их возникновения, методы предотвращения их появления в сварных конструкциях.
 30. Что такое «непровар»?
 31. Причины возникновения, способы устранения.
 32. Причины появления неметаллических включений в сварном шве, методы их устранения.
 33. Перечислить методы контроля качества сварного соединения.
 34. Назовите стандарт, недопускающий дефектов в сварных соединениях.
 35. Опишите технологию исправления таких дефектов сварки как: трещины, подрезы, поры, шлаковые включения, прожоги, кратеры, перерывы в сварных швах.

По дисциплине «Контроль качества и диагностирование в машиностроении» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

Примерные аудиторные контрольные работы (АКР):

Аудиторная контрольная работа 1

Анализ тенденции, перспективы и направления развития неразрушающих методов контроля и диагностики объектов машиностроения.

Аудиторная контрольная работа 2

Выбор оптимального метода контроля, схемы и основного режима контроля.

Аудиторная контрольная работа 3

Исследование влияния различных факторов на результаты контроля дефектов сплошности, параметров структуры и физико-механических характеристик материалов, толщины покрытий и поверхностно упрочненных слоев деталей и элементов конструкций машиностроения.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; выполнения домашних заданий и написания курсовой работы

Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ):

Индивидуальное домашнее задание 1

Выявить оптимальные условия контроля объектов машиностроения с целью разработки и оптимизации методов и приборов неразрушающего контроля и диагностики;

Индивидуальное домашнее задание 2

Разработать новые методы, средства и системы, обеспечивающие наибольший технико-экономический эффект при диагностике и контроле объектов машиностроения;

Индивидуальное домашнее задание 3

Применить с наибольшим технико-экономическим эффектом физические методы, приборы и системы неразрушающего контроля и диагностики объектов машиностроения.

Самостоятельная работа студентов построена таким образом, что в процессе работы студенты закрепляют знания, полученные в процессе теоретического обучения, тем самым формируют профессиональные умения и навыки.

В процессе изучения дисциплины осуществляется текущий и периодический контроль над результатами освоения учебного курса.

Текущий контроль осуществляется непосредственно в процессе усвоения, закрепления, обобщения и систематизации знаний, умений, владения навыками и позволяет оперативно диагностировать и корректировать, совершенствовать знания, умения и владение навыками студентов, обеспечивает стимулирование и мотивацию их деятельности на каждом занятии. Текущий контроль осуществляется в форме устного опроса (собеседования).

Периодический контроль, цель которого обобщение и систематизация знаний, проверка эффективности усвоения студентами определенного, логически завершенного содержания учебного материала, осуществляется в форме защиты практических работ.

выявлять оптимальные условия контроля объектов машиностроения с целью разработки и оптимизации методов и приборов неразрушающего контроля и диагностики;

разрабатывать новые методы, средства и системы, обеспечивающие наибольший технико-экономический эффект при диагностике и контроле объектов машиностроения;

применять с наибольшим технико-экономическим эффектом физические методы, приборы и системы неразрушающего контроля и диагностики объектов машиностроения.

1 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
Код и содержание компетенции - ПК-5 обладать умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании		
Знать	сущность процессов, происходящих при кристаллизации металла шва в зависимости от термического цикла сварки и закономерности процесса кристаллизации	Перечень теоретических вопросов к экзамену: 1. Особенности кристаллизации металла сварного шва. 2. Тип затвердевания и тип фронта кристаллизации. Условия влияющие на тип затвердевания. 3. Типы первичной микроструктуры. Условия при которых они возникают. 4. Вторичная кристаллизация и микроструктура металла. Причины вторичной кристаллизации, вид микроструктуры. 5. Микроструктура металла в зоне термического влияния. Участки зоны термического влияния и их характерные структуры. 6. Зона термического влияния при сварке низкоуглеродистой стали. 7. Зона термического влияния при сварке закаливающихся сталей. 8. Термические способы улучшения структуры и свойств металла сварного соединения. 9. Виды термообработки и их назначение. Подогрев изделия, термоциклирование. Сварка многослойными швами. 10. Расчет погонной энергии сварки и температура подогрева изделия.

Уметь	рассчитать и выбрать режимы сварки, обеспечивающие получение оптимальных структур сварного соединения	Умение использовать полученные знания при подготовке докладов, презентаций и рефератов. Темы докладов: 1. Термодеформационные (термомеханические) способы улучшения структуры и свойств металла сварного соединения. 2. Термомеханическая обработка, ее виды и выполнение. 3. Проковка металла шва, порядок выполнения. 4. Деформационные (механические) способы улучшения структуры и свойств металла сварного соединения. 5. Обработка швов, обработка дробью, вибрационная обработка, обработка взрывом, экспандирование, электромагнитное перемешивание и ультразвуковые колебания металла сварочной ванны. 6. Структура разнородных сварных соединений 7. Структура металла термически обработанных сварных соединений 8. Структура металла в зоне термического влияния при сварке углеродистых и закаливающих сталей 9. Структура металла сварных швов в зависимости от особенностей сварки
Владеть	способами улучшения структуры и свойств сварного соединения	Критерии оценки доклада: - глубина и полнота изучения литературы для раскрытия темы доклада; - четкое структурирование текста доклада; - полнота рассмотрения вопроса; - логичность, связность изложения; - соблюдение требований к оформлению работы.
Код и содержание компетенции - ПК-18 обладать умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий		

Знать	особенности кристаллизации металла сварного шва	<i>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</i> 1. Структура разнородных сварных соединений. 2. Термомеханическая обработка сварных швов. 3. Проковка металла шва и порядок ее выполнения. 4. Технологические приемы улучшения структуры сварных соединений. 5. Подбор режимов сварки для улучшения структуры. 6. Деформационные способы улучшения структуры и свойств металла сварного соединения. 7. Обкатка швов, обработка дробью, обработка взрывом. 8. Обработка ультразвуком сварных швов. 9. Электромагнитное перемешивание металла сварочной ванны. 10. Ликвационные процессы при сварке. 11. Тепловые процессы при сварке.
Уметь	применять научные методы в исследованиях	Умение использовать полученные знания при подготовке докладов, презентаций и рефератов. <i>Темы рефератов</i> 1. Характерные структуры при сварке низкоуглеродистой и закаливающейся стали. 2. Структурные составляющие, их свойства и эмпирические формулы для определения температуры начала и конца превращения аустенита. 3. Термические способы улучшения структуры и свойств металла сварного соединения. 4. Виды термообработки, их назначение и выполнение. 5. Подогрев изделия, термоциклирование, двухдуговая сварка, сварка многослойными швами, подбор режимов сварки. 6. Определение погонной энергии сварки и температуры подогрева изделия. <i>Требования к выполнению реферата:</i> Структура реферата: - титульный лист; - введение; - основная часть; - заключение; - список использованных источников.

Владеть	методами анализа и обобщения результатов своих исследований	<i>Критерии оценки реферата:</i> - глубина и полнота изучения литературы для раскрытия темы реферата; - четкое структурирование текста реферата; - полнота рассмотрения вопроса; - логичность, связность изложения; - соблюдение требований к оформлению работы. <i>Требования к оформлению реферата:</i> Реферат представляется в распечатанном виде на листах формата А4. Текст оформляется шрифтом Times New Roman с размером кегля 12 или 14, с полуторным интервалом, с соблюдением полей: правое – 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм, левое - 30 мм, с отступом первой (красной) строки 1,25 мм и выравниванием по ширине.
---------	---	---

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

Самостоятельная работа студентов построена таким образом, что в процессе работы студенты закрепляют знания, полученные в процессе теоретического обучения, тем самым формируют профессиональные умения и навыки.

В процессе изучения дисциплины осуществляется текущий и периодический контроль над результатами освоения учебного курса.

Текущий контроль осуществляется непосредственно в процессе усвоения, закрепления, обобщения и систематизации знаний, умений, владения навыками и позволяет оперативно диагностировать и корректировать, совершенствовать знания, умения и владение навыками студентов, обеспечивает стимулирование и мотивацию их деятельности на каждом занятии. Текущий контроль осуществляется в форме устного опроса (собеседования).

Периодический контроль, цель которого обобщение и систематизация знаний, проверка эффективности усвоения студентами определенного, логически завершенного содержания учебного материала, осуществляется в форме защиты практических работ

Показатели и критерии оценивания экзамена:

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

– 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.