



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

04.02.2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ И ПРОЦЕССОВ***

Направление подготовки (специальность)  
22.03.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы  
Информационные технологии в современных литейных процессах

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

|                     |  |
|---------------------|--|
| Институт/ факультет | Институт металлургии, машиностроения и материалобработки |
| Кафедра             | Литейных процессов и материаловедения                    |
| Курс                | 3  |
| Семестр             | 5  |

Магнитогорск  
2025 год

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

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

23.01.2025, протокол № 6

Зав. кафедрой



Н.А. Феоктистов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ  
04.02.2025 г. протокол № 4.

Председатель



А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

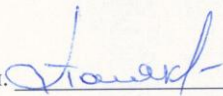
доцент кафедры ЛПиМ, к.т.н.



Ефимова Ю.Ю.

Рецензент:

профессор ТОМ, д.т.н.



Полякова М.А.

## Лист актуализации рабочей программы

---

---

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

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 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 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

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

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

Целями освоения дисциплины «Методы исследования материалов и процессов» являются:

- развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общепрофессиональной и профессиональной компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия;
- получение знаний о методах исследования материалов и процессов;
- получение практических навыков работы на исследовательском оборудовании.

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

Дисциплина Методы исследования материалов и процессов входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Материаловедение

Физика

Физическая химия

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

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Методы исследования материалов и процессов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции  |
|----------------|---|
| ОПК-4          | Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные |
| ОПК-4.1        | Выбирает и применяет методы и средства измерения для определения свойств материалов и изделий из них                                  |
| ОПК-4.2        | Проводит экспериментальные исследования и использует основные приемы обработки и представления полученных данных                      |

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

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

- контактная работа – 73,9 акад. часов;
- аудиторная – 72 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,9 акад. часов;
- самостоятельная работа – 34,1 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет с оценкой

| 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 Классификация материалов и особенности исследования различных материалов                           | 5       | 4  | 2         |             | 4                               | Изучение научной и учебной литературы, написание реферата. Подготовка доклада. | Реферат и доклад   | ОПК-4.1, ОПК-4.2 |
| Итого по разделу   |         | 4  | 2         |             | 4                               |  |  |                  |
| 2.   |         |  |           |             |                                 |  |  |                  |
| 2.1 Оптическая, просвечивающая и сканирующая (растровая) электронная, сканирующая зондовая микроскопия | 5       | 8  | 8         |             | 4                               | Подготовка к лабораторным работам 1-3  | Защита лабораторных работ: «Изучение устройства и принципов работы стереомикроскопа», «Изучение устройства и принципов работы растрового электронного микроскопа», «Сканирующая зондовая микроскопия». Решение тестов 1-3. | ОПК-4.1, ОПК-4.2 |
| 2.2 Методы определения размеров структурных элементов  |         | 4  | 6         |             | 4                               | Подготовка к лабораторной работе 4   | Защита лабораторной работы: «Количественный  | ОПК-4.1, ОПК-4.2 |

|  |   |    |    |  |      |  |  |                  |
|--|---|----|----|--|------|--|--|------------------|
|  |   |    |    |  |      |  | анализ параметров микроструктуры»  |                  |
| Итого по разделу                               |   | 12 | 14 |  | 8    |  |  |                  |
| 3.   |   |    |    |  |      |  |  |                  |
| 3.1 Рентгеновские методы исследования          | 5 | 4  | 4  |  | 4    | Подготовка к лабораторной работе 5   | Защита лабораторной работы «Микрорентгеноспектральный анализ». Решение теста 4.  | ОПК-4.1, ОПК-4.2 |
| 3.2 Испытания механических свойств             |   | 4  | 8  |  | 10   | Подготовка к лабораторным работам 6-10   | Защита лабораторных работ: «Оценка механических свойств стали (испытание на растяжение, ударный изгиб, твердость и микротвердость)», «Количественный анализ доли вязкой составляющей излома». Решение теста 5. | ОПК-4.1, ОПК-4.2 |
| 3.3 Термические методы исследования материалов |   | 4  | 2  |  | 2    | Подготовка к лабораторной работе 11  | Защита лабораторной работы: «Дилатометрический анализ структурных превращений в сталях»  | ОПК-4.1, ОПК-4.2 |
| 3.4 Спектральный анализ материалов             |   | 4  | 2  |  | 4    | Изучение научной и учебной литературы, написание реферата. Подготовка доклада. | Реферат и доклад   | ОПК-4.1, ОПК-4.2 |
| Итого по разделу                               |   | 16 | 16 |  | 20   |  |  |                  |
| 4.   |   |    |    |  |      |  |  |                  |
| 4.1 Неразрушающие методы контроля              | 5 | 4  | 4  |  | 2,1  | Изучение научной и учебной литературы, написание реферата. Подготовка доклада  | Реферат  | ОПК-4.1, ОПК-4.2 |
| Итого по разделу                               |   | 4  | 4  |  | 2,1  |  |  |                  |
| Итого за семестр                               |   | 36 | 36 |  | 34,1 |  | зао  |                  |
| Итого по дисциплине                            |   | 36 | 36 |  | 34,1 |  | зачет с оценкой  |                  |

## 5 Образовательные технологии

Для усвоения студентами знаний по дисциплине «Методы исследования материалов и процессов» применяются традиционная и компетентностно-модульная технологии обучения, включающие в себя объяснения преподавателя на лекциях, самостоятельную работу с учебной и справочной литературой по дисциплине, выполнение лабораторных работ по методическим указаниям и т.п.

В качестве интерактивных методов обучения используются:

- опережающая самостоятельная работа и работа в команде при выполнении лабораторных работ;
- 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 лабораторным 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

### а) Основная литература:

1. . Конюхов, В. Ю. Методы исследования материалов и процессов: учебное пособие для вузов / В. Ю. Конюхов, И. А. Гоголадзе, З. В. Мурга. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 179 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13938-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. —

[URL:https://urait.ru/viewer/metody-issledovaniya-materialov-i-processov-563638#page/-4](https://urait.ru/viewer/metody-issledovaniya-materialov-i-processov-563638#page/-4) (дата обращения: 20.01.2025).

2. Суворов, Э. В. Материаловедение: методы исследования структуры и состава материалов: учебное пособие для академического бакалавриата / Э. В. Суворов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 180 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06011-9. — Текст : непосредственный —

[URL:https://urait.ru/viewer/materialovedenie-metody-issledovaniya-struktury-i-sostava-materialov-563196#page/-5](https://urait.ru/viewer/materialovedenie-metody-issledovaniya-struktury-i-sostava-materialov-563196#page/-5) (дата обращения: 20.01.2025).

### б) Дополнительная литература:

1. Механические свойства металлов: статические испытания: учебное пособие / В. С. Золоторевский, В. К. Портной, А. Н. Солонин, А. С. Просвирыков. — Москва: МИСИС, 2013. — 116 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117123> (дата обращения: 20.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Механические свойства металлов. Часть 2: лабораторный практикум: учебное пособие / В. С. Золоторевский, В. К. Портной, А. Н. Солонин [и др.]. — Москва: МИСИС, 2021. — 72 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/178067> (дата обращения: 20.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей

3. Бублик В. Т. Методы исследования материалов и структур в электронике. Рентгеновская дифракционная микроскопия: учебное пособие / В. Т. Бублик, А. М. Мильвидский. — Москва: МИСИС, 2006. — 93 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117093> (дата обращения: 20.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Миронов В. Л. Основы сканирующей зондовой микроскопии. Учебное пособие для студентов старших курсов высших учебных заведений. РАН. Институт физики микроструктур. Нижний Новгород, 2004. – 114 с - [http://www.pnn.unn.ru/UserFiles/lectures/Mironov\\_SPM\\_Book.pdf](http://www.pnn.unn.ru/UserFiles/lectures/Mironov_SPM_Book.pdf) (дата обращения 20.01.2025)

5. Носов В. В. Диагностика машин и оборудования : учебное пособие для вузов / В. В. Носов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-6794-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152451> (дата обращения: 20.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Газенаур, Е. Г. Методы исследования материалов : учебное пособие / Е. Г. Газенаур, Л. В. Кузьмина, В. И. Крашенинин. — Кемерово : КемГУ, 2013. — 336 с. — ISBN 978-5-8353-1578-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/44317> (дата обращения: 20.01.2025). —

#### **в) Методические указания:**

1. Материаловедение. Часть 1 [Электронный ресурс]/ Н.В. Копцева, Ю.Ю. Ефимова, Н.Н. Ильина. Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г.И. Носова. - Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова, 2019.1 CD-ROM. Загл. с экрана. <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2540> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Методы исследования структуры материалов : практикум [для вузов] / Ю. Ю. Ефимова, Н. В. Копцева, О. А. Куприянова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2022. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20281> . - Текст : электронный.

3. Сканирующая зондовая микроскопия: лабораторный практикум / Ю.Ю. Ефимова, М.А. Полякова, А.Е. Гулин. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2017. 41 с.

4. Определение механических свойств металла и построение кривых упрочнения по диаграмме растяжения: метод. указ. / В.Г. Дорогобид. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2008. 49 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 | бессрочно              |
| FAR Manager                 | свободно распространяемое | бессрочно              |

##### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

| Название курса                               | Ссылка  |
|--|---|
| Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. | <a href="https://host.megaprolib.net/MP0109/Web">https://host.megaprolib.net/MP0109/Web</a> |

|   |   |
|---|---|
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования | <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">URL:https://elibrary.ru/project_risc.asp</a> |
| Электронная база периодических изданий East View  | <a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>                         |

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

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. Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий оснащены лабораторным оборудованием:

«Лаборатория оптической микроскопии»:

- анализатором стереоизображений поверхности твердых тел на базе стереомикроскопа Meiji Techno RZ-B;

- анализатором микроструктуры твердых тел на базе металлургического инвертированного микроскопа Zeiss Axio Observer 3;

- системой обработки изображений на базе ПО «Thixomet PRO».

- специализированной мебелью.

«Лаборатория механических испытаний»:

- микротвердомером BuehlerMicromet 5103 Buehler;

- универсальным твердомером M4C075G3 EmcoTest;

- напольной универсальной испытательной двухколонной машиной AG IC-300 kN Shimadzu Corp;

- напольной универсальной испытательной двухколонной машиной AG IC-50 kN Shimadzu Corp;

- видеоэкстензометром TRWiew XShimadzu Corp;

- копром маятниковым МК 300 ООО «ИМПУЛЬС»;

- специализированной мебелью.

«Лаборатория сканирующей электронной микроскопии»:

- электронным сканирующим микроскопом JEOL JSM – 6490LV;

- камерой шлюзовой с системой управления шлюзом для растрового электронного микроскопа MP 6490 LV;

- системой микроанализа INCA Energy 450 x-MAX 50 Premium, HKL Premium EBSD System Nordlys II 2 S Oxford InstrumentsLtd;

- специализированной мебелью.

«Лаборатория физического моделирования деформационных процессов»:

- исследовательским комплексом Gleeble 3500;

- специализированной мебелью.

«Лаборатория зондовой микроскопии»:

- сканирующим зондовым микроскопом NanoEducator II;

- 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.

5. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащено:

- специализированной мебелью: стеллажами для хранения учебного

оборудования;

-инструментами для ремонта учебного оборудования.

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Темы для реферата

- Классификация материалов и особенности исследования различных материалов.
- Неразрушающие методы контроля (визуально-оптический, рентгеновская и гамма-дефектоскопия, ультразвуковая дефектоскопия, капиллярные методы контроля, магнитные методы неразрушающего контроля).
- Спектральные методы анализа.
- Термические методы анализа.

Перечень лабораторных работ:

- Измерение твердости;
- Микротвердость;
- Определение механических свойств металла и построение кривых упрочнения по диаграмме растяжения;
- Испытание на ударную вязкость;
- Изучение устройства и принципов работы стереомикроскопа;
- Количественный анализ доли вязкой составляющей излома;
- Определение количественных характеристик микроструктуры с помощью компьютерной системы анализа изображений Thixomet PRO;
- Изучение устройства и принципов работы растрового электронного микроскопа;
- Сканирующая зондовая микроскопия;
- Микрорентгеноспектральный анализ;
- Дилатометрический анализ структурных превращений в сталях.

## 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  |
|---------------------------------|---|---|
| ОПК-4                           | Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные |   |
| ОПК-4.1                         | Выбирает и применяет методы и средства измерения для определения свойств материалов и изделий из них                                  | <p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оптическая микроскопия. Основные понятия – разрешающая способность, предел разрешения, дифракционный предел. Устройство оптического микроскопа.</li> <li>2. Микроскопия комбинационного рассеяния света – конструкция, применение.</li> <li>3. Микроскопия с насыщением люминесценции (STED) – конструкция, применение.</li> <li>4. Конфокальная микроскопия – конструкция, применение.</li> <li>5. ПЭМ. Основы просвечивающей электронной микроскопии. Конструкция ПЭМ. Формирование луча.</li> <li>6. Возможности и применение ПЭМ. Объекты исследования. Достоинства и недостатки метода ПЭМ. Области применения ПЭМ.</li> <li>7. РЭМ. Физические основы РЭМ. Устройство и работа РЭМ.</li> <li>8. Технические возможности РЭМ. Конструкция РЭМ. Применение. МРСА.</li> <li>9. СЗМ. Сканирующая туннельная микроскопия – устройство, принципы работы, применение.</li> <li>10. СЗМ. Атомно-силовая микроскопия – устройство, принципы работы, применение.</li> <li>11. СЗМ. Электросиловая микроскопия – устройство, принципы работы, применение.</li> <li>12. СЗМ. Магнитно-силовая микроскопия – устройство, принципы работы, применение.</li> </ol> <p>Выбрать методы и средства измерения для определения свойств материалов и</p> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения  | Оценочные средства   |
|---------------------------------|--|--|
|                                 |  | <p>изделий из них:<br/>метод измерения твердости:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для материалов низкой твердости;</li> <li>- для материалов средней твердости;</li> <li>- для материалов высокой твердости;</li> <li>- для массивных изделий и сложной формы;</li> <li>- для тонких образцов.</li> </ul> <p>метод исследования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для определения размера зерна в крупнозернистых материалах;</li> <li>- для определения размера зерна в ультрамелкозернистых материалах;</li> <li>- для исследования дислокационной структуры;</li> <li>- для исследования микрорельефа поверхности</li> </ul>   |
| ОПК-4.2                         | Проводит экспериментальные исследования и использует основные приемы обработки и представления полученных данных | <p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы физики рентгеновского излучения. Взаимодействие рентгеновских лучей с веществом.</li> <li>2. Основные методы рентгеноструктурного анализа.</li> <li>3. Методы РСА – Лауэ, Косселя.</li> <li>4. Методы РСА – метод вращения, порошка.</li> <li>5. Основные методы рентгеноспектрального анализа. Общее устройство спектрометров.</li> <li>6. Методы рентгеноспектрального анализа – качественный, полуколичественный, количественный.</li> <li>7. Статические методы определения механических свойств.</li> <li>8. Динамические методы определения механических свойств.</li> <li>9. Циклические методы определения механических свойств.</li> <li>10. Неразрушающие методы контроля.</li> </ol> <p>Описать методику проведения экспериментальные исследования и основные приемы обработки и представления полученных данных:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определения балла зерна;</li> </ul> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства  |
|---------------------------------|---------------------------------|---|
|                                 |                                 | <ul style="list-style-type: none"><li>- определения дисперсности перлита;</li><li>- определения количества неметаллических включений;</li><li>- измерение твердости по Виккерсу;</li><li>- измерение твердости по Роквеллу;</li><li>- измерение твердости по Бринеллю;</li><li>- измерение микротвердости;</li><li>- определение ударной вязкости металлов.</li></ul> |

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

***Примерная структура и содержание пункта:***

Промежуточная аттестация по дисциплине «**Методы исследования материалов и процессов**» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в , проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в виде собеседования в рамках теоретических вопросов, выносимых на зачет и/или решения практических заданий.

***Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой:***

на оценку «**отлично**» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, 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.

– на оценку «**удовлетворительно**» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков.

– на оценку «**не зачтено**» студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации по дисциплине, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, умение критически оценивать свои личностные качества, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков.