|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| E:\Готовые РП 2019\Платов, Савинов, Шекшеев, Сычков\15.04.01 омд\1 001.jpg | МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ | |
| Autogenerated |
|  |  |
| 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*** ***МЕТОДЫ*** ***ИССЛЕДОВАНИЯ*** ***МАТЕРИАЛОВ*** | | |
|  |  |  |
| Направление подготовки (специальность)  15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ | | |
| Направленность (профиль/специализация) программы  Машины и технология обработки металлов давлением | | |
|  |  |  |
| Уровень высшего образования - магистратура | | |
| Программа подготовки - академический магистратура | | |
|  |  |  |
| Форма обучения  очная | | |
|  |  |  |
| Институт/ факультет | | Институт металлургии, машиностроения и материалообработки |
|  |  |  |
| Кафедра | | Машины и технологии обработки давлением и машиностроения |
|  |  |  |
| Курс | | 1 |
|  |  |  |
| Семестр | | 1, 2 |
|  |  |  |
| Магнитогорск  2019 год | | |

|  |
| --- |
| E:\Готовые РП 2019\Платов, Савинов, Шекшеев, Сычков\15.04.01 омд\2 001.jpgРабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1504) |
|  |
| Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения 18.02.2020, протокол № 6 |
| Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.И. Платов |
|  |
| Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ 20.02.2020 г. протокол № 5 |
| Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.С. Савинов |
|  |
| Рабочая программа составлена: |
| доцент кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_М.А. Шекшеев |
|  |
| Рецензент: |
| профессор кафедры ЛПиМ, д-р техн. наук \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.Б. Сычков |

|  |  |
| --- | --- |
| **C:\Users\l.kerimova.VUZ\Desktop\в каждую РП 001.jpgЛист** **актуализации** **рабочей** **программы** | |
|  |  |
|  | |
|  |  |
|  | |
|  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения | |
|  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.И. Платов |
|  |  |
|  | |
|  |  |
|  | |
|  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения | |
|  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.И. Платов |

|  |  |
| --- | --- |
| **1** **Цели** **освоения** **дисциплины** **(модуля)** | |
| Целями освоения дисциплины (модуля) «Современные методы исследования материалов» являются: получение теоретических и практических знаний о повышении эффективности производства, качества, надежности и долговечности изделий. | |
|  |  |
| **2** **Место** **дисциплины** **(модуля)** **в** **структуре** **образовательной** **программы** | |
| Дисциплина Современные методы исследования материалов входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.  Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик: | |
| Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин: Физика, Химия, Материаловедение. | |
| Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик: | |
| Обеспечение надежности трансмиссии и инструмента машин обработки металлов давлением | |
| Защита интеллектуальной собственности | |
|  |  |
| **3** **Компетенции** **обучающегося,** **формируемые** **в** **результате** **освоения**  **дисциплины** **(модуля)** **и** **планируемые** **результаты** **обучения** | |
| В результате освоения дисциплины (модуля) «Современные методы исследования материалов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями: | |
| Структурный  элемент  компетенции | Планируемые результаты обучения |
| ПК-9 способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов | |
| Знать | правила построения физических и математических моделей |
| Уметь | разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов в области сварочных и других процессов |
| Владеть | навыками организации и управления экспериментальными и теоретическими исследованиями |
| ПК-11 способностью подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения в области профессиональной деятельности | |
| Знать | способы автоматизированного проектирования и разработки |
| Уметь | применять способы автоматизированного проектирования и разработки для решения конкретных задач |
| Владеть | навыками разработки и чтения различной технической документации, подготовки обзоров, отзывов, заключений |
| ПК-13 способностью применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования в машиностроении | |
| Знать | современные методы разработки технологических процессов |
| Уметь | разрабатывать эффективные технологические процессы |
| Владеть | навыками работы с машиностроительным оборудованием |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **4.** **Структура,** **объём** **и** **содержание** **дисциплины** **(модуля)** | | | | | | | | |
| Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:  – контактная работа – 34,2 акад. часов:  – аудиторная – 34 акад. часов;  – внеаудиторная – 0,2 акад. часов  – самостоятельная работа – 109,8 акад. часов;  Форма аттестации - зачет | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 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. Раздел 1 | | |  | | | | | | |
| 1.1 Упругая и пластическая деформации | | 1 |  | 3/1И |  | 6,9 | Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме | Сдача лабораторных работ | ПК-9, ПК-11, ПК-13 |
| 1.2 Строение металлов | |  | 3/1И |  | 6,9 | Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме | Сдача лабораторных работ | ПК-9, ПК-11, ПК-13 |
| 1.3 Холодная пластическая деформация | |  | 4/2И |  | 6 | Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме | Сдача лабораторных работ | ПК-9, ПК-11, ПК-13 |
| 1.4 Влияние нагрева на структуру и свойства металлов | |  | 2/1И |  | 6 | Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме | Сдача лабораторных работ | ПК-9, ПК-11, ПК-13 |
| 1.5 Виды деформации при обработке металлов давлением | |  | 3/1И |  | 6 | Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме | Сдача лабораторных работ | ПК-9, ПК-11, ПК-13 |
| 1.6 Температурно - временные условия деформирования | |  | 3 |  | 4 | Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме | Сдача лабораторных работ | ПК-9, ПК-11, ПК-13 |
| 1.7 Зачет | |  |  |  |  | Подготовка к зачету на основе пройденного материала. Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы | Зачет по билетам | ПК-9, ПК-11, ПК-13 |
| Итого по разделу | | |  | 18/6И |  | 53,9 |  |  |  |
| Итого за семестр | | |  | 18/6И |  | 35,8 |  | зачёт |  |
| 2. Раздел 2 | | |  | | | | | | |
| 2.1 Вектор напряжения. Нормальные и касательные напряжения | | 2 |  |  | 4/2,5И | 10 | Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме | Сдача практических работ | ПК-9, ПК-11, ПК-13 |
| 2.2 Тензор напряжений. Формулы преобразования компонент напряжений при повороте осей | |  |  | 4/2,5И | 10 | Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме | Сдача практических работ | ПК-9, ПК-11, ПК-13 |
| 2.3 Круговая диаграмма Мора | |  |  | 4/2,5И | 10 | Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме | Сдача практических работ | ПК-9, ПК-11, ПК-13 |
| 2.4 Описание движения сплошной среды. Переменные Лагранжа и Эйлера. | |  |  | 4/2,5И | 9,8 | Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме | Сдача практических работ | ПК-9, ПК-11, ПК-13 |
| 2.5 Зачет | |  |  |  |  | Подготовка к зачету на основе пройденного материала. Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы | Зачет по билетам | ПК-9, ПК-11, ПК-13 |
| Итого по разделу | | |  |  | 16/10И | 55,9 |  |  |  |
| Итого за семестр | | |  |  | 16/10И | 39,8 |  | зачёт |  |
| Итого по дисциплине | | |  | 18/6И | 16/10И | 109,8 |  | зачет | ПК-9,ПК- 11,ПК-13 |

|  |
| --- |
| **5** **Образовательные** **технологии** |
|  |
| Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Современные методы исследования материалов» используются:  1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.  Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:  Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.  Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.  2. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.  Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:  Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред. |
| **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. Абрамов, Н. Н. Методы и средства измерений, испытаний и контроля. Современные методы исследований функциональных материалов : учебное пособие / Н. Н. Абрамов, В. А. Белов, Е. И. Гершман ; под редакцией С. Д. Калошкина. — Москва : МИСИС, 2011. — 160 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/47412 (дата обращения: 14.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.  2. Платов, С. И. Технология конструкционных материалов : практикум / С. И. Платов, Д. В. Терентьев, Е. Н. Гусева ; МГТУ, [каф. МиТОД]. - Магнитогорск, 2012. - 79 с. : ил., схемы. - URL: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=548.pdf&show=dcatalogues/1/1097884/548.pdf&view=true (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.  2. Пластическое формоизменение заготовок при термомеханическом воздействии : учебное пособие / С. И. Платов, Р. Р. Дема, А. В. Ярославцев и др. ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1486.pdf&show=dcatalogues/1/1124015/1486.pdf&view=true (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. |
| **б)** **Дополнительная** **литература:** |
| 1. Повышение энергоэффективности процесса широкополосной горячей прокатки (на примере стана 2000 г. п. ОАО ММК) : учебное пособие / [Р. Р. Дема, Р. Н. Амиров, М. В. Харченко и др.] ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3041.pdf&show=dcatalogues/1/1135027/3041.pdf&view=true (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 2. Подача смазочного материала и выбора рациональных режимов смазывания при производстве горячекатаного проката : учебное пособие / Р. Р. Дема, Р. Н. Амиров, М. В. Харченко и др. ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3028.pdf&show=dcatalogues/1/1135000/3028.pdf&view=true (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. | | | | |
| **в)** **Методические** **указания:** | | | | |
| 1. Савельева, Р. Н. Материаловедение : лабораторный практикум / Р. Н. Савельева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1496.pdf&show=dcatalogues/1/1124027/1496.pdf&view=true (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **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 |  |
|  | 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/ |  |
|  | Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» | | URL: http://www1.fips.ru/ |  |
| **9** **Материально-техническое** **обеспечение** **дисциплины** **(модуля)** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Материально-техническое обеспечение дисциплины включает: | | | | |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.  Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.  Лаборатория механических испытаний 029,031 - машины универсальные испытательные на растяжение, сжатие, скручивание; мерительный инструмент; приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла; микротвердомер; печи термические;  Компьютерные классы университета - рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде. | | | | |
|

**Приложение 1**

По дисциплине «Современные методы исследования материалов» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

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

**Для 1 семестра**

**Примерные аудиторные контрольные работы (АКР):**

**АКР №1** «Рассчитайте степень деформации прямоугольной заготовки при заданных условиях».

Определить степень деформации стали со следующим химическим составом, %: С 0,19; Si 0,37; Mn 1,6; Ni 0,05; Cr 0,03; Mo 0,02. Параметры термодеформационного цикла: скорость охлаждения ω = 10 °C/с, нагрузка p = 2000 КПа.

**Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ):**

**ИДЗ №1** «Оценить механические свойства низколегированной стали на основе расчета параметрических показателей».

Определить механические свойства стали со следующим химическим составом, %: С 0,36; Si 0,4; Mn 1,9; Ni 0,2; Cr 0,3; V 0,07 на основе расчета параметра углеродного эквивалента Сэкв.

**Приложение 2**

**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 |
| ПК-9: способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов | | |
| Знать | правила построения физических и математических моделей | Перечень теоретических вопросов для подготовки к зачету:  1. Свойства, которыми наделяется основная модель твердого деформируемого тела в механике.  2. Характерные формы элементов конструкций. Виды основных деформаций стержня.  3. Внешние силы. Отличие во взгляде на внешние силы в сопротивлении материалов и в теоретической механике. Внутренние силы. Метод сечений. Понятие о напряже-нии, его компоненты.  4. Закон Гука для материала. Принцип Сен-Венана. Принцип независимости действия сил. Условия его применимости. |
| Уметь | разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов в области сварочных и других процессов | Перечень заданий к практическим занятиям:   1. Прецизионное измерение периодов кристаллической решетки 2. Использование методов количественной металлографии для определения размера зерна в соответствии с ГОСТ 5639–82 |
| Владеть | навыками организации и управления экспериментальными и теоретическими исследованиями | Перечень заданий к практическим занятиям:   1. Измерение твердости методом Роквелла 2. Измерение микротвердости 3. Испытание на растяжение на разрывной 4. машине INSTRON 150LX и анализ диаграмм деформации 5. Определение температурного 6. интервала перехода стали от вязкого к хрупкому разрушению |
| ПК-11: способностью подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения в области профессиональной деятельности | | |
| Знать | способы автоматизированного проектирования и разработки | Перечень теоретических вопросов для подготовки к зачету:  1. Внутреннее усилие при осевом растяжении (сжатии) прямоосного призматического стержня. Эпюра продольной силы и характерные особенности ее очертания.  2. Вывод формулы для нормального напряжения в поперечных сечениях стержня при растяжении (сжатии). Основная гипотеза.  3. Условие прочности при растяжении (сжатии) и задачи, решаемые с его помощью. Допускаемое напряжение, коэффициент запаса по прочности. |
| Уметь | применять способы автоматизированного проектирования и разработки для решения конкретных задач | Перечень заданий к практическим занятиям:   1. Анализ гранулометрического состава порошка методом лазерной 2. Определение поверхностного натяжения границы раздела «твердое – газ» 3. Изучение устройства, технических характеристик и порядка работы на высокотемпературном дилатометре DIL 402C |
| Владеть | навыками разработки и чтения различной технической документации, подготовки обзоров, отзывов, заключений | Перечень заданий к практическим занятиям:   1. Определение температурного коэффициента линейного расширения образца высокотемпературной керамики с использованием дилатометра DIL 402C 2. Применение метода акустической эмиссии для изучения процессов разрушения материалов 3. Определение температурного интервала и теплоты плавления металла с помощью дифференциального сканирующего калориметра DSC 204 F1 |
| ПК-13: способностью применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования в машиностроении | | |
| Знать | современные методы разработки технологических процессов | Перечень теоретических вопросов для подготовки к зачету:  1. Порядок отбора образцов для макро- и микроисследований  2. Какие операции включает в себя стандартная технология изго-товления шлифов  3. Как производится шлифование  4. Как производится полирование  5. Как производится травление  6. Как оценивается готовность шлифа |
| Уметь | разрабатывать эффективные технологические процессы | Перечень заданий к практическим занятиям:   1. Анализ механических свойств 2. полимерных материалов на динамическом 3. механическом анализаторе ДМА Q800 4. Проведение калибровки дилатометра DIL 402C с использованием стандартного образца поликристаллического AL2O3 |
| Владеть | навыками работы с машиностроительным оборудованием | Перечень заданий к практическим занятиям:   1. Тепловые свойства твердых материалов с помощью прибора LFA447 NanoFlash 2. Измерение микротвердости |

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

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

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и один практический вопрос.

**Показатели и критерии оценивания зачета:**

На оценку **«зачтено»** 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 **«не зачтено»** обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

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