

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 16.11.2023 17:26:26

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»**

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Инновационные конструкционные материалы

Закреплена за подразделением

Кафедра металловедения и физики прочности

Направление подготовки

00.06.00 Аспирантура

Профиль

Квалификация

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет 6

аудиторные занятия

34

самостоятельная работа

74

### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на<br>курсе>) | 6 (3.2)      |     | Итого |     |
|---|--------------|-----|-------|-----|
|   | Неделя<br>20 |     |       |     |
| Вид занятий                               | УП           | РП  | УП    | РП  |
| Лекции                                    | 17           | 17  | 17    | 17  |
| Практические                              | 17           | 17  | 17    | 17  |
| Итого ауд.                                | 34           | 34  | 34    | 34  |
| Контактная работа                         | 34           | 34  | 34    | 34  |
| Сам. работа                               | 74           | 74  | 74    | 74  |
| Итого                                     | 108          | 108 | 108   | 108 |

Программу составил(и):

*к.тн, доцент, Рогачев Станислав Олегович*

Рабочая программа

### **Иновационные конструкционные материалы**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов) (приказ от 17.03.2022 г. № 2-22)

Составлена на основании учебного плана:

- 1.3.8 Физика конденсированного состояния
- 1.3.11 Физика полупроводников
- 1.4.2 Аналитическая химия
- 2.2.3 Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники
- 2.4.2 Электротехнические комплексы и системы
- 2.5.7 Технологии и машины обработки давлением
- 2.6.1 Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов
- 2.6.2 Металлургия черных, цветных и редких металлов
- 2.6.3 Литейное производство
- 2.6.4 Обработка металлов давлением
- 2.6.5 Порошковая металлургия и композиционные материалы
- 2.6.6 Нанотехнологии и наноматериалы
- 2.6.9 Технология электрохимических процессов и защита от коррозии
- 2.6.12 Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ
- 2.6.17 Металловедение
- 2.8.3 Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр
- 2.8.6 Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика
- 2.8.7 Теоретические основы проектирования горнотехнических систем
- 2.8.8 Геотехнология, горные машины
- 2.8.9 Обогащение полезных ископаемых, АСП-22-4.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

- 1.3.8 Физика конденсированного состояния
- 1.3.11 Физика полупроводников
- 1.4.2 Аналитическая химия
- 2.2.3 Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники
- 2.4.2 Электротехнические комплексы и системы
- 2.5.7 Технологии и машины обработки давлением
- 2.6.1 Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов
- 2.6.2 Металлургия черных, цветных и редких металлов
- 2.6.3 Литейное производство
- 2.6.4 Обработка металлов давлением
- 2.6.5 Порошковая металлургия и композиционные материалы
- 2.6.6 Нанотехнологии и наноматериалы
- 2.6.9 Технология электрохимических процессов и защита от коррозии
- 2.6.12 Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ
- 2.6.17 Металловедение
- 2.8.3 Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр
- 2.8.6 Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика
- 2.8.7 Теоретические основы проектирования горнотехнических систем
- 2.8.8 Геотехнология, горные машины
- 2.8.9 Обогащение полезных ископаемых, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра металловедения и физики прочности**

Протокол от 17.05.2022 г., №8

Руководитель подразделения Никулин С.А.

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

|     |   |
|-----|---|
| 1.1 | Цель – формирование компетенций в соответствии с учебным планом, а также научить фундаментальным принципам создания широкого класса конструкционных материалов и выбору технологических режимов их получения и обработки, обеспечивающих формирование комплекса высоких механических и эксплуатационных свойств, удовлетворяющих требованиям со стороны современных высокотехнологичных сфер. |
| 1.2 |   |
| 1.3 | Задачи дисциплины:  |
| 1.4 | научить   |
| 1.5 | 1 фундаментальным принципам создания широкого класса конструкционных материалов, обладающих заданным комплексом механических и функциональных свойств;  |
| 1.6 | 2 пониманию связи между химическим составом и формированием структуры материала с одной стороны и их комплексом свойств с другой;   |
| 1.7 | 3 создавать материал, отвечающий комплексу свойств с учетом сложных условий эксплуатации.   |

### 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

|            |   |       |
|------------|---|-------|
| Блок ОП:   |   | 2.1.2 |
| <b>2.1</b> | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>  |       |
| 2.1.1      | Академическое письмо  |       |
| 2.1.2      | Иностранный язык  |       |
| 2.1.3      | История и философия науки   |       |
| <b>2.2</b> | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |       |
| 2.2.1      | Аналитическая химия   |       |
| 2.2.2      | Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика                                 |       |
| 2.2.3      | Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика                                 |       |
| 2.2.4      | Геотехнология, горные машины  |       |
| 2.2.5      | Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр                    |       |
| 2.2.6      | Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр                    |       |
| 2.2.7      | Литейное производство   |       |
| 2.2.8      | Материаловедение  |       |
| 2.2.9      | Материаловедение  |       |
| 2.2.10     | Материаловедение  |       |
| 2.2.11     | Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов   |       |
| 2.2.12     | Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов   |       |
| 2.2.13     | Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов   |       |
| 2.2.14     | Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов   |       |
| 2.2.15     | Металлургия черных, цветных и редких металлов   |       |
| 2.2.16     | Металлургия черных, цветных и редких металлов   |       |
| 2.2.17     | Металлургия черных, цветных и редких металлов   |       |
| 2.2.18     | Нанотехнологии и наноматериалы  |       |
| 2.2.19     | Нанотехнологии и наноматериалы  |       |
| 2.2.20     | Нанотехнологии и наноматериалы  |       |
| 2.2.21     | Обогащение полезных ископаемых  |       |
| 2.2.22     | Обработка металлов давлением  |       |
| 2.2.23     | Порошковая металлургия и композиционные материалы   |       |
| 2.2.24     | Порошковая металлургия и композиционные материалы   |       |
| 2.2.25     | Теоретические основы проектирования горнотехнических систем   |       |
| 2.2.26     | Технологии и машины обработки давлением   |       |
| 2.2.27     | Технологии и машины обработки давлением   |       |
| 2.2.28     | Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники                                  |       |
| 2.2.29     | Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники                                  |       |
| 2.2.30     | Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники                                  |       |
| 2.2.31     | Технология электрохимических процессов и защита от коррозии   |       |
| 2.2.32     | Физика конденсированного состояния  |       |



|  |
|--|
| <b>А-3: Способность проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по заданной тематике и оформлять их результаты</b>  |
| <b>Знать:</b>  |
| А-3-32 Классы конструкционных материалов, обладающих одновременно высокой прочностью и функциональностью   |
| А-3-31 Современные типы инновационных конструкционных материалов для высокотехнологических сфер применения, их свойства, принципы выбора материалов, технологические процессы производства и обработки |
| <b>А-2: Способность проводить научный эксперимент и анализ его результата</b>  |
| <b>Знать:</b>  |
| А-2-31 Способы управления структурой и свойствами металлических конструкционных материалов   |
| <b>А-3: Способность проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по заданной тематике и оформлять их результаты</b>  |
| <b>Уметь:</b>  |
| А-3-У1 Выбирать конструкционные материалы и технологические процессы их получения, отвечающие комплексу свойств с учетом сложных условий эксплуатации  |
| <b>А-2: Способность проводить научный эксперимент и анализ его результата</b>  |
| <b>Уметь:</b>  |
| А-2-У1 Анализировать информацию о механических и функциональных свойствах металлических конструкционных материалов в зависимости от их структурного состояния  |
| <b>А-1: Способность к научному поиску и применению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при самостоятельных исследованиях</b>                                      |
| <b>Уметь:</b>  |
| А-1-У1 Прогнозировать на основе информационного поиска конкурентную способность инновационных конструкционных материалов и технологий их получения   |
| <b>Владеть:</b>  |
| А-1-В1 Навыками создания широкого класса металлических конструкционных материалов, обладающих одновременно высокой прочностью и функциональностью  |
| А-1-В2 Опыт применения на практике перспективных способов управления структурой и свойствами металлических конструкционных материалов  |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/  | Семестр / Курс | Часов | Формируемые индикаторы компетенций | Литература и эл. ресурсы | Примечание | КМ  | Выполняемые работы |
|-------------|--|----------------|-------|------------------------------------|--------------------------|------------|-----|--------------------|
|             | <b>Раздел 1. Основные типы инновационных конструкционных материалов</b>  |                |       |                                    |                          |            |     |                    |
| 1.1         | Типы инновационных конструкционных материалов для широкого спектра применений в современных высокотехнологичных сферах /Лек/ | 6              | 4     | А-3-31 А-3-32                      | Л1.1Л2.2                 |            |     |                    |
| 1.2         | Выбор инновационных конструкционных материалов для конкретного применения в современных высокотехнологичных сферах /Пр/      | 6              | 3     | А-3-У1                             | Л1.1Л2.2                 |            |     |                    |
| 1.3         | Проработка материалов лекций и практических занятий. Подготовка к контрольной работе №1 /Ср/                                 | 6              | 14    | А-3-31 А-3-32<br>А-3-У1            | Л1.1Л2.2                 |            |     |                    |
| 1.4         | Контрольная работа № 1. /Пр/   | 6              | 2     | А-3-31 А-3-32<br>А-3-У1            | Л1.1Л2.2                 |            | КМ1 |                    |

|     |  |   |    |                             |          |  |     |  |
|-----|--|---|----|-----------------------------|----------|--|-----|--|
|     | <b>Раздел 2. Способы управления свойствами конструкционных материалов</b>  |   |    |                             |          |  |     |  |
| 2.1 | Перспективные способы управления свойствами конструкционных материалов /Лек/                                     | 6 | 8  | A-2-31                      | Л1.1Л2.2 |  |     |  |
| 2.2 | Выбор способа управления свойствами конструкционных материалов, исходя из поставленной задачи. /Пр/              | 6 | 4  | A-1-B2                      | Л1.1Л2.2 |  |     |  |
| 2.3 | Проработка материалов лекций и практических занятий. Подготовка к контрольной работе №211 /Ср/                   | 6 | 30 | A-1-B2 A-2-31               | Л1.1Л2.2 |  |     |  |
| 2.4 | Контрольная работа № 2. /Пр/   | 6 | 2  | A-1-B2 A-2-31               | Л1.1Л2.2 |  | КМ2 |  |
|     | <b>Раздел 3. Технологические процессы производства конструкционных материалов с требуемым комплексом свойств</b> |   |    |                             |          |  |     |  |
| 3.1 | Технологические процессы производства конструкционных материалов с заданным комплексом свойств /Лек/             | 6 | 5  | A-2-31                      | Л1.1Л2.1 |  |     |  |
| 3.2 | Оценка свойств конструкционных материалов, полученных с использованием различных технологических процессов. /Пр/ | 6 | 4  | A-1-У1 A-1-B1 A-2-У1        | Л1.1Л2.1 |  |     |  |
| 3.3 | Проработка материалов лекций и практических занятий. Подготовка к контрольной работе №3 /Ср/                     | 6 | 30 | A-1-У1 A-1-B1 A-2-31 A-2-У1 | Л1.1Л2.1 |  |     |  |
| 3.4 | Контрольная работа № 3. /Пр/   | 6 | 2  | A-1-У1 A-1-B1 A-2-31 A-2-У1 | Л1.1Л2.1 |  | КМ3 |  |

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

| Код КМ | Контрольное мероприятие | Проверяемые индикаторы компетенций | Вопросы для подготовки |
|--------|-------------------------|------------------------------------|------------------------|
|--------|-------------------------|------------------------------------|------------------------|

|     |                                    |                             |  |
|-----|------------------------------------|-----------------------------|--|
| КМ1 | Контрольная работа №1 по разделу 1 | A-3-31;A-3-32;A-3-У1        | <p>Вопросы для самостоятельной подготовки к Контрольной работе №1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Современные типы инновационных конструкционных материалов</li> <li>2. Понятие композиционного и гибридного материала</li> <li>3. Принципы создания композиционных и гибридных материалов</li> <li>4. Типы композиционных и гибридных материалов</li> <li>5. Наноструктурные конструкционные материалы</li> <li>6. Стали и сплавы, обладающие высокими механическими свойствами</li> <li>7. Ограничения применения наноструктурных конструкционных материалов</li> <li>8. Ограничения применения композиционных конструкционных материалов</li> </ol> <p>Примеры билетов даны в Приложении</p>  |
| КМ2 | Контрольная работа №2              | A-2-31;A-1-B2               | <p>Вопросы самостоятельной для подготовки к Контрольной работе №2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Способы управления структурой и свойствами конструкционных материалов</li> <li>2. Влияние термической обработки на свойства конструкционных материалов</li> <li>3. Влияние легирования на свойства конструкционных материалов</li> <li>4. Способы повышения прочностных свойств сталей и сплавов</li> <li>5. Основные виды термической обработки</li> <li>6. Основные легирующие элементы в сталях</li> <li>7. Цели наноструктурирования металлических материалов</li> <li>8. Цели гибридации конструкционных материалов</li> <li>9. Условия, обеспечивающие формирование ультрамелкозернистой структуры в металлических материалах при деформации</li> <li>10. Влияние температуры и степени деформации на формирование ультрамелкозернистой структуры в металлических материалах</li> <li>11. Проблема термической стабильности микроструктур, полученных мегапластической деформацией</li> <li>12. Механизмы влияния частиц второй фазы на прочностные свойства металлического материала</li> <li>13. Механизм торможение разрушения в слоистых композиционных материалах</li> <li>14. Механизм торможение разрушения в волокнистых композиционных материалах</li> </ol> <p>Примеры билетов даны в Приложении</p> |
| КМ3 | Контрольная работа №3              | A-2-31;A-2-У1;A-1-У1;A-1-B1 | <p>Вопросы самостоятельной для подготовки к Контрольной работе №3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перспективные технологические процессы производства конструкционных материалов</li> <li>2. Виды химико-термической обработки</li> <li>3. Влияние высокотемпературного азотирования на механические свойства сталей</li> <li>4. Принцип метода КВД</li> <li>5. Принцип метода РКУП, его преимущества и недостатки</li> <li>6. Способы получения биметаллических и триметаллических труб</li> <li>7. Способы получения слоистых гибридных материалов</li> <li>8. Способы получения волокнистых гибридных материалов</li> <li>9. Основные свойства материала (приводится конкретный материал), полученный данным методом (приводится конкретный метод)</li> <li>10. Факторы, влияющие на прочность сталей и сплавов</li> <li>11. Влияние разнотерности на пластические свойства металлического материала</li> </ol> <p>Примеры билетов даны в Приложении</p>  |

**5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)**

| Код работы | Название работы | Проверяемые индикаторы компетенций | Содержание работы |
|------------|-----------------|------------------------------------|-------------------|
|------------|-----------------|------------------------------------|-------------------|



|    |  |                      |   |
|----|--|----------------------|---|
| P1 | ПР № 1. Выбор инновационных конструкционных материалов для конкретного применения в современных высокотехнологичных сферах | A-3-У1               | Изучить современные типы инновационных конструкционных материалов, применяемых в высокотехнологичных сферах: их состав, свойства, обработку, способы изготовления   |
| P2 | ПР №2. Выбор способа управления свойствами конструкционных материалов, исходя из поставленной задачи.                      | A-1-B2               | Понять фундаментальные принципы и механизмы управления комплексом свойств конструкционного материала за счет изменения химического состава и структуры; изучить способы воздействия на структуру конструкционного материала |
| P3 | ПР №3. Оценка свойств конструкционных материалов, полученных с использованием различных технологических процессов.         | A-2-У1;A-1-У1;A-1-B1 | Оценить влияние способа получения конструкционного материала на комплекс свойств: механических, физических и функциональных   |

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

По дисциплине предусмотрен зачет с оценкой

### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

По дисциплине предполагается следующая шкала оценок:

Оценка «отлично»

– обучающийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу.

Оценка «хорошо»

– обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал.

Оценка «удовлетворительно»

– обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике.

Оценка «неудовлетворительно»

– обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные или некорректные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители                     | Заглавие  | Библиотека             | Издательство, год |
|------|---|---|------------------------|-------------------|
| Л1.1 | Рогачев Станислав Олегович, Белов В. А. | Металлические композиционные и гибридные материалы. Гибридные наноструктурные материалы (N 3388): учеб. пособие | Электронная библиотека | М.: [МИСиС], 2018 |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители                                   | Заглавие   | Библиотека             | Издательство, год                                     |
|------|---|--|------------------------|---|
| Л2.1 | Утяшев Ф. З., Рааб Г. И., Шибиков В. Г., Ганиев М. М. | Теория и практика деформационных методов формирования нанокристаллической структуры в металлах и сплавах | Электронная библиотека | Казань: Казанский федеральный университет (КФУ), 2016 |

|      |   |  |                        |                        |
|------|---|--|------------------------|------------------------|
|      | Авторы, составители                                   | Заглавие   | Библиотека             | Издательство, год      |
| Л2.2 | Никулин Сергей Анатольевич, Турилина Вероника Юрьевна | Материаловедение. Специальные стали и сплавы: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. Metallurgy | Электронная библиотека | М.: Изд-во МИСиС, 2013 |

### 6.3 Перечень программного обеспечения

|     |                          |
|-----|--------------------------|
| П.1 | Win Pro 10 32-bit/64-bit |
| П.2 | Microsoft Office         |
| П.3 | LMS Canvas               |

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

|     |   |
|-----|---|
| И.1 | www.sciencedirect.com                   |
| И.2 | поисковые системы google, yandex и т.д. |

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

| Ауд.                           | Назначение   | Оснащение   |
|--------------------------------|--|---|
| Читальный зал №3 (Б)           |  | комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.    |
| A-211                          | Лаборатория  | "дистанц. радиоуправл. д/экр., моноблок - 1 шт, документ-камера, проектор мультимедийный, система видеоконференции, экран настенный, коллекция образцов, микроскопы 11 ед., твердомер"  |
| Любой корпус<br>Мультимедийная | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий: | комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus |

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Обучение организуется в соответствии с настоящей программой. Лекции и практические занятия проводятся с использованием компьютерной презентационной программы PowerPoint.

Практические занятия проводятся, в том числе, с разбором практических вопросов и проблем реального производства. Студенты должны исследовать предложенную ситуацию, разобраться в сути проблемы, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них.

Текущий контроль, контрольные работы и экзамен проводятся с целью выявить полученные в результате изучения дисциплины знания, навыки и умения студентов. Для подготовки к контрольным мероприятиям необходимо использовать базовую информацию, полученную во время лекций и практических занятий, а также информацию, полученную при изучении соответствующих разделов основной и дополнительной литературы.

Для самостоятельной работы и текущего контроля в системе «смешанного обучения» студенты также используют специальные базы данных (электронные учебники) в электронной библиотеке НИТУ МИСиС. Самостоятельная работа студентов организуется и контролируется с помощью пособий с вопросами для самопроверки, а также индивидуального опроса студентов во время занятий и в результате письменных контрольных работ.

Консультации по курсу проводятся с использованием e-mail и лично в назначенные часы консультаций.

Для полноценного изучения дисциплины «Инновационные конструкционные материалы» студентам необходимо понимать и анализировать связь данной дисциплины с требованиями к подготовке бакалавров профиля "Металловедение и термическая обработка металлов". Студенты должны знать, какое место занимает данная дисциплина в структуре их образования, а также, какое значение имеют знания, полученные в результате изучения этой дисциплины, для успешной работы в выбранном направлении.

Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации.

В связи с использованием во время занятий мультимедийных технологий для проведения лекционных занятий требуется специализированная мультимедийная аудитория с возможностью показа видеоматериалов с аудио сопровождением и доступом к сети Интернет. Аудитория выбирается в зависимости от количества студентов, изучающих в текущем семестре данную дисциплину