

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 30.08.2023 16:41:18

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Рабочая программа дисциплины (модуля) Технологии получения материалов

Закреплена за подразделением

Кафедра металловедения и физики прочности

Направление подготовки

22.04.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

Профиль

Инновационные конструкционные материалы

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет 2

аудиторные занятия

8

самостоятельная работа

100

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 2 (1.2) | | Итого | |
|---|---------|-----|-------|-----|
| | УП | РП | УП | РП |
| Неделя | 17 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Практические | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Итого ауд. | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Контактная работа | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Сам. работа | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

Программу составил(и):
ктн, Доцент, Турилина В.Ю.

Рабочая программа

Технологии получения материалов

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.04.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, 22.04.01-ММТМ-22-2.plx Инновационные конструкционные материалы, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, Инновационные конструкционные материалы, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО 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 профессор, д.т.н. Никулин С.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

| | |
|-----|--|
| 1.1 | Сформировать у студентов компетенции, предусмотренные учебным планом, а также научить рациональному выбору и использованию материалов в изделиях различного назначения на основе современных представлений о материаловедческих и технологических основах формирования в них оптимальных эксплуатационных свойств. |
|-----|--|

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| Блок ОП: | | ФТД |
|------------|---|-----|
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.1.1 | Компьютерная металлография | |
| 2.1.2 | Материаловедение и технологии перспективных материалов | |
| 2.1.3 | Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве | |
| 2.1.4 | Мониторинг технологий | |
| 2.1.5 | Учебная практика | |
| 2.1.6 | Стандартизация и сертификация в металлургии | |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |
| 2.2.1 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы | |
| 2.2.2 | Преддипломная практика | |
| 2.2.3 | Гибридные наноструктурные материалы | |
| 2.2.4 | Жаропрочные и радиационно-стойкие материалы | |
| 2.2.5 | Металлические материалы для крупных транспортных систем | |
| 2.2.6 | Современные конструкционные материалы | |

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-1: Способен обоснованно использовать знания о типовых технологических процессах, участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки материалов и изделий из них в области материаловедения и технологии материалов

Знать:

ПК-1-32 Современные технологии производства материалов различного назначения

ПК-1-31 Современные представления об основных группах материалов, способах классификации материалов

Уметь:

ПК-1-У1 Осуществлять и обосновывать рациональный выбор материалов и технологических процессов при разработке технологии их производства

Владеть:

ПК-1-В1 Опытном рационального выбора материалов и технологических процессов при разработке технологии производства 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 |
|-------------|---|----------------|-------|------------------------------------|----------------------------|------------|----|--------------------|
| | Раздел 1. Общие представления о технологии материалов различного назначения | | | | | | | |
| 1.1 | Основные типы технологических процессов различных групп материалов. Классификация материалов /Пр/ | 2 | 2 | ПК-1-31 ПК-1-32 | Л1.3Л2.3Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.2 | Освоение теоретического материала практического занятия /Ср/ | 2 | 10 | ПК-1-31 ПК-1-32 | Л1.3Л2.3Л3.4 Э1 Э2 Э3 | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|---|---|----|---------------------------------|--|--|-----|----|
| 1.3 | Подготовка к выполнению индивидуального задания "Разработка технологии материалов различного назначения" /Ср/ | 2 | 15 | ПК-1-31 ПК-1-32 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.3Л3.4 | | | |
| 1.4 | Разработка технологии материалов различного назначения (конструкционных, инструментальных материалов и материалов с особыми физическими свойствами; металлических, неметаллических и композиционных материалов; керамических материалов, микро- и наноматериалов различного назначения; диэлектрических и полупроводниковых материалов; аморфных материалов; биосовместимых материалов и материалов для различного лекарственного назначения; материалов микро- и нанoeлектроники и др.) /Пр/ | 2 | 6 | ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 | | КМ1 | |
| 1.5 | Выполнение элементов индивидуального задания "Разработка технологии материалов различного назначения": - аналитический обзор литературы; - описание технологии производства материала; - технологическая карта производства выбранного материала; - оценка перспективности описываемой технологии производства материала /Ср/ | 2 | 75 | ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4 | | | Р1 |

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 | Тест | ПК-1-31;ПК-1-32 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Объясните принцип получения чугуна в доменных печах 2. Какое топливо используется в доменной печи при производстве чугуна? 3. Как в домне осуществляется разделение шлака и металлического расплава? 4. Для чего используется флюс в доменном производстве? 5. Как получают металлургический кокс? 6. Как и для чего используют природный газ в доменном производстве? 7. Опишите технологию обогащения железной руды 8. Объясните принцип получения и особенности производства |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | <p>стали в кислородных конвертерах</p> <p>9. Объясните принципы работы и особенности производства стали в мартеновских печах</p> <p>10. Объясните принципы работы электродуговых печей и особенности производства в них сталей</p> <p>11. Опишите особенности плавки в индукционной электропечи</p> <p>12. Укажите способы разливки стали, их особенности, преимущества и недостатки</p> <p>13. Опишите технологию непрерывной разливки стали</p> <p>14. Способы переплава</p> <p>15. Что такое электрошлаковый переплав?</p> <p>16. Что такое зонная плавка?</p> <p>17. Перечислите методы обработки металлов давлением и укажите их назначение</p> <p>18. Опишите разновидности прокатки</p> <p>19. Опишите процесс ковки</p> <p>20. Что такое штамповка?</p> <p>21. Что такое прессование?</p> <p>22. Что такое пресс-форма? Для чего она используется?</p> <p>23. Опишите процесс волочения</p> <p>24. Перечислите основные методы получения металлических отливок и укажите их назначение</p> <p>25. Что такое литьё по выплавляемым моделям?</p> <p>26. Что такое литьё в кокиль?</p> <p>27. Что такое и для чего нужна литниковая система?</p> <p>28. Что такое литьё под давлением?</p> <p>29. Как осуществляют литьё по газифицируемым моделям?</p> <p>30. Какие детали могут быть получены центробежным литьём?</p> <p>31. Что такое шликерное литьё?</p> <p>32. Укажите принципиальные отличия следующих способов получения неразъемных соединений: сварки плавлением, сварки давлением, пайки</p> <p>33. В чём отличие электродуговой сварки с расходуемым и нерасходуемым электродом?</p> <p>34. Какими способами может осуществляться защита металлического расплава при электродуговой сварке?</p> <p>35. Опишите основные зоны сварного соединения и возможные дефекты в них</p> <p>36. Как осуществляют контактную электросварку?</p> <p>37. Какая сварка называется газовой?</p> <p>38. Опишите, как проводят сварку трением</p> <p>39. Что такое сварка взрывом?</p> <p>40. Для чего используют флюсы при пайке?</p> <p>41. Какие требования предъявляют к припоям?</p> <p>42. Перечислите основные операции (виды) обработки резанием и их назначение</p> <p>43. Что такое точение?</p> <p>44. Как осуществляют строгание при обработке металлов резанием?</p> <p>45. Что такое фрезерование?</p> <p>46. Опишите рабочий инструмент, используемый для сверления, и виды его движения в процессе обработки</p> <p>47. Что такое шлифование?</p> <p>48. Что такое протягивание?</p> <p>49. Что такое хонингование?</p> <p>50. Охарактеризуйте методы производства деталей из пластмасс</p> <p>51. Как получают резину?</p> <p>52. Опишите технологию получения изделий из стекла</p> <p>53. Как получают изделия из керамики?</p> <p>54. Опишите основные технологические этапы порошковой металлургии</p> <p>55. Что такое гранульная металлургия?</p> <p>56. Как получают порошки?</p> <p>57. Как проводят горячее изостатическое прессование?</p> <p>58. Что такое спекание?</p> <p>59. В чём отличие жидкофазного спекания от твёрдофазного?</p> <p>60. Что такое искроплазменное спекание?</p> <p>61. Опишите классификацию видов термической обработки</p> |
|--|--|--|--|

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | <p>62. Какую термическую обработку относят к отжигу первого рода?</p> <p>63. Как проводят гомогенизационный отжиг?</p> <p>64. В чём состоит различие рекристаллизационного и дорекристаллизационного отжига?</p> <p>65. Как осуществляют отжиг для снятия напряжений?</p> <p>66. Что такое гетерогенизационный отжиг?</p> <p>67. Какие различают виды закалки?</p> <p>68. Что такое ступенчатая закалка?</p> <p>69. Каковы достоинства и недостатки ступенчатой закалки?</p> <p>70. Что такое старение?</p> <p>71. Чем старение отличается от отпуска?</p> <p>72. Что такое термомеханическая обработка?</p> <p>73. Что такое контролируемая прокатка?</p> <p>74. В чём отличие горячей прокатки от холодной?</p> <p>75. Опишите разновидности химико-термической обработки</p> <p>76. Как осуществляют цементацию?</p> <p>77. Как проводится азотирование сталей?</p> <p>78. Что такое алитирование?</p> <p>79. Что такое диффузионное хромирование?</p> <p>80. Как получают композиционные материалы?</p> <p>81. Опишите способы получения покрытий</p> <p>82. Как получают покрытия ионно-плазменным методом?</p> <p>83. Как получают монокристаллы?</p> <p>84. Какие технологии называют аддитивными?</p> <p>85. Как получают аморфные металлические сплавы?</p> <p>86. К термопластичным полимерам относится...</p> <p>87. Наполнитель вводят в состав пластмасс...</p> <p>88. Вулканизация – это...</p> <p>89. Поливинилхлорид имеет формулу...</p> <p>90. Процесс соединения молекул мономеров с образованием макромолекул полимеров без выделения побочных продуктов называется...</p> <p>91. Листовой слоистый пластик, получаемый горячим прессованием нескольких листов бумаги, предварительно пропитанных фенолформальдегидной смолой, называется ...</p> <p>92. В качестве наполнителя в текстолитах используют</p> <p>93. К терморезистивным пластмассам относится...</p> <p>94. Для резины характерна...</p> <p>95. Гетинакс может быть использован для...</p> <p>96. В качестве наполнителей волоконитов используют ...</p> <p>97. Термопластичной пластмассой является</p> <p>98. Наибольшей теплостойкостью обладают пластмассы на основе</p> <p>99. Для изготовления подшипников скольжения используют</p> <p>100. Полиметилметакрилат можно использовать для изготовления....</p> <p>101. Износостойкие резины получают на основе ... каучуков</p> <p>102. При вулканизации каучука ... (изменяется свойство)</p> <p>103. Наполнителем в углерод-углеродных композиционных материалах являются</p> <p>104. Конструкционные материалы</p> <p>105. Инструментальные сплавы</p> <p>106. Сплавы с особыми физическими свойствами</p> <p>107. Легированные стали карбидного класса (обзор: составы; основные особенности структурообразования; область применения)</p> <p>108. Аустенитные нержавеющие стали</p> <p>109. Литейные сплавы (обзор: составы; основные особенности структурообразования; область применения)</p> <p>110. Сплавы на основе Al (обзор: составы; основные особенности структурообразования; область применения)</p> <p>111. Сплавы на основе Cu (обзор: составы; основные особенности структурообразования; область применения)</p> <p>112. Сплавы на основе Ti (обзор: составы; основные особенности структурообразования; область применения)</p> <p>113. Полупроводники и диэлектрики</p> <p>114. Ферриты</p> <p>115. Биосовместимые материалы различного назначения</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 | Домашнее задание "Разработка технологии материалов различного назначения" | ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-32;ПК-1-В1 | - аналитический обзор литературы; - описание технологии производства материала; - технологическая карта производства выбранного материала; - оценка перспективности описываемой технологии производства материала |

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

По курсу предусмотрен зачет

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

Зачет проставляется на основе выполнения и защиты индивидуального задания в форме реферата с сопровождением презентации "Разработка технологии материалов различного назначения".

Оценка «зачет» - 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, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов.

Оценка «незачет» - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

Оценка «не явка» – обучающийся на зачет не явился.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|--|--|------------------------|---|
| Л1.1 | Хачоян А. В., Бусев С. А., Мосолова Т. П., Гонсалвес К. Е., Хальберштадт К. Р., Лоренсин К. Т., Наир Л. С. | Наноструктуры в биомедицине: практическое пособие | Электронная библиотека | Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015 |
| Л1.2 | Кекало И. Б., Шуваева Е. А. | Аморфные нано- и микрокристаллические магнитные материалы: лаб. практикум: учеб. пособие для студ. вузов напр. Физ. материаловедение и спец. Наноматериалы | Электронная библиотека | М.: Изд-во МИСиС, 2008 |
| Л1.3 | Арзамасов Б. Н., Сидорин И. И., Косолапов Г. Ф., др., Арзамасов Б. Н. | Материаловедение: Учебник | Библиотека МИСиС | М.: Машиностроение, 1986 |
| Л1.4 | Горелик С. С., Дашевский М. Я. | Материаловедение полупроводников и диэлектриков: учебник для студ. вузов по напр. 'Материаловедение и технология новых материалов', 'Материаловедение, технологии материалов и покрытий' | Электронная библиотека | М.: Изд-во МИСиС, 2003 |

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|--|---|------------------------|------------------------|
| Л1.5 | Добаткин С. В. | Наноматериалы. Объемные металлические нано- и субмикрорекристаллические материалы, полученные интенсивной пластической деформацией: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 'Металлургия' | Электронная библиотека | М.: Учеба, 2007 |
| Л1.6 | Летюк Л. М., Костишин В. Г., Гончар А. В. | Технология ферритовых материалов магнитоэлектроники | Электронная библиотека | М.: Изд-во МИСиС, 2005 |
| Л1.7 | Кекало И. Б., Самарин Б. А. | Физическое металловедение прецизионных сплавов. Сплавы с особыми магнитными свойствами: учебник для вузов по спец. 'Физика металлов' | Библиотека МИСиС | М.: Metallurgy, 1989 |
| Л1.8 | Рыжонков Д. И., Левина В. В., Дзидзигури Э. Л. | Ультрадисперсные системы: физические, химические и механические свойства: учеб. пособие для студ. вузов спец. -150701 (070800), 150108 (110800) | Библиотека МИСиС | М.: Учеба, 2005 |
| Л1.9 | Крутогин Д. Г. | Функциональные материалы электроники и их технологии: учеб. пособие | Библиотека МИСиС | М.: Изд-во МИСиС, 2015 |

6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|---|---|------------------|------------------------|
| Л2.1 | Мишин Д. Д. | Магнитные материалы: Учеб. пособие для физ. и физ.-техн. спец. вузов | Библиотека МИСиС | М.: Высш. шк., 1991 |
| Л2.2 | Кекало И. Б., Менушенков В. П. | Быстрозакаленные магнитно-твердые материалы системы Nd-Fe-B: Курс лекций для студ. физ.-хим. фак-та | Библиотека МИСиС | М.: Учеба, 2000 |
| Л2.3 | Анциферов В. Н., Бездудный Ф. Ф., Белянчиков Л. Н., др., Карабасов Ю. С. | Новые материалы | Библиотека МИСиС | М.: Изд-во МИСиС, 2002 |

6.1.3. Методические разработки

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|---|---|------------------------|---|
| Л3.1 | Шустиков А. А., Ханнинк Р., Хилл А. | Наноструктурные материалы: монография | Электронная библиотека | Москва: РИЦ Техносфера, 2009 |
| Л3.2 | Новожионов В. И., Поляков П. В., Гильманшина Т. Р., Баранов В. Н., Юшкова О. В. | Механоактивация оксидных и слоистых материалов: монография | Электронная библиотека | Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2015 |
| Л3.3 | Перминов А. С., Введенский В. Ю., Лилеев А. С. | Сертификация магнитных материалов: курс лекций: учеб. пособие для студ. вузов напр. 'Физ. материаловедение' и спец. 'Стандартизация и сертификация' | Электронная библиотека | М.: Учеба, 2006 |

| | | | | |
|------|---------------------|--|------------------|------------------------|
| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
| ЛЗ.4 | Карабасов Ю. С. | Научные школы Московского государственного института стали и сплавов (Технологического университета) - 75 лет: Становление и развитие: юбил. сб. ст. | Библиотека МИСиС | М.: Изд-во МИСиС, 1997 |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| | | |
|----|--|---|
| Э1 | ГОСТ Р 56464-2015 Техника космическая. Авторский надзор главного конструктора в процессе производства (Переиздание) /Техноэксперт. Электронный Фонд правовой и нормативно-технической документации. Url: http://docs.cntd.ru/document/1200121772 . Открытый доступ | http://docs.cntd.ru/document/1200121772 |
| Э2 | ГОСТ Р ЕН 9100-2011 Системы менеджмента качества организаций авиационной, космической и оборонных отраслей промышленности. Требования (Переиздание) /Техноэксперт. Электронный Фонд правовой и нормативно-технической документации. Url: http://docs.cntd.ru/document/1200089622 . Открытый доступ | http://docs.cntd.ru/document/1200089622 |
| Э3 | ГОСТ Р 56748.2-2016/ISO/TS 12901-2:2014 Нанотехнологии. Наноматериалы. Менеджмент риска. Часть 2. Порядок принятия решения по управлению риском /Техноэксперт. Электронный Фонд правовой и нормативно-технической документации. Url: http://docs.cntd.ru/document/1200141427 . Открытый доступ | http://docs.cntd.ru/document/1200141427 |

6.3 Перечень программного обеспечения

| | |
|-----|---|
| П.1 | Лицензии ПО Windows Server CAL ALNG LicSAPk MVL DvcCAL, ПО WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr и PerUsr |
| П.2 | ESET NOD32 Antivirus |
| П.3 | Win Pro 10 32-bit/64-bit |
| П.4 | Microsoft Office |

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

| | |
|-----|--|
| И.1 | Полнотекстовые российские научные журналы и статьи: |
| И.2 | — Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/ |
| И.3 | — Полнотекстовые деловые публикации информагентств и прессы по 53 отраслям https://polpred.com/news |
| И.4 | Иностранские базы данных (доступ с IP адресов МИСиС): |
| И.5 | — аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com |
| И.6 | — аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/ |
| И.7 | — наукометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com |
| И.8 | — научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/ |

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

| Ауд. | Назначение | Оснащение |
|--------------------------------|--|---|
| Любой корпус 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 |
| Читальный зал №4 (Б) | | комплект учебной мебели на 20 рабочих мест, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Проведение практических занятий осуществляется по индивидуальному графику.

Практические занятия должны быть нацелены на практическое изучение особенностей технологии материалов различных типов и назначений, особенностей их термической обработки, технологии формирования эксплуатационных свойств.

Предусмотрено индивидуальное домашнее задание "Разработка технологии материалов различного назначения", которое должно включать в себя:

- аналитический обзор литературы;
- описание технологии производства материала;
- технологическая карта производства выбранного материала;
- оценка перспективности описываемой технологии производства материала.

Факультативная дисциплина требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации.