

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 15.11.2023 15:13:16

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)

# Оборудование и технологии сталеплавильных цехов

Закреплена за подразделением Кафедра металлургии стали, новых производственных технологий и защиты металлов

Направление подготовки

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Профиль

Квалификация **Инженер-исследователь**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 6

аудиторные занятия 102

самостоятельная работа 24

часов на контроль 54

### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на<br>курсе>) | 6 (3.2) |     | Итого |     |
|---|---------|-----|-------|-----|
|   | 18      |     |       |     |
| Неделя                                    | УП      | РП  | УП    | РП  |
| Лекции                                    | 34      | 34  | 34    | 34  |
| Практические                              | 68      | 68  | 68    | 68  |
| Итого ауд.                                | 102     | 102 | 102   | 102 |
| Контактная работа                         | 102     | 102 | 102   | 102 |
| Сам. работа                               | 24      | 24  | 24    | 24  |
| Часы на контроль                          | 54      | 54  | 54    | 54  |
| Итого                                     | 180     | 180 | 180   | 180 |

Программу составил(и):

*к.т.н., ст.преп., Лысенкова Е.В.*

Рабочая программа

**Оборудование и технологии сталеплавильных цехов**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (приказ от 28.06.2023 г. № 292 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, 22.03.02-БМТ-23\_6-ПП.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра металлургии стали, новых производственных технологий и защиты металлов**

Протокол от 27.06.2023 г., №12

Руководитель подразделения Дуб Алексей Владимирович, д.т.н., профессор

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

### 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| Блок ОП:   |   | Б1.В.ДВ.08 |
|------------|---|------------|
| <b>2.1</b> | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>  |            |
| 2.1.1      | Дефекты кристаллической решетки и механические свойства сплавов   |            |
| 2.1.2      | Инженерные расчеты в металлургии  |            |
| 2.1.3      | Методы исследования свойств металлов и сплавов  |            |
| 2.1.4      | Организация и математическое планирование эксперимента  |            |
| 2.1.5      | Органическая химия в металлургии  |            |
| 2.1.6      | Основы пиро- и гидрометаллургического производства  |            |
| 2.1.7      | Основы теории литейных процессов  |            |
| 2.1.8      | Потребительские свойства металлургической продукции   |            |
| 2.1.9      | Процессы получения металлических порошков   |            |
| 2.1.10     | Сырьевая и энергетическая безопасность предприятий  |            |
| 2.1.11     | Теория обработки металлов давлением и физические основы пластической деформации                                       |            |
| 2.1.12     | Термодинамика и кинетика металлургических процессов   |            |
| 2.1.13     | Технологические измерения и приборы   |            |
| 2.1.14     | Технологические процессы пластической обработки металлов и сплавов  |            |
| 2.1.15     | ARTCAD  |            |
| <b>2.2</b> | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |            |
| 2.2.1      | Современные инструментальные методы и средства контроля параметров работы металлургических агрегатов                  |            |
| 2.2.2      | Компьютерное проектирование процессов и технологий ОМД  |            |
| 2.2.3      | Конструирование литейной оснастки, раздел 1   |            |
| 2.2.4      | Металловедение, часть 1   |            |
| 2.2.5      | Металлургия тугоплавких и рассеянных редких металлов  |            |
| 2.2.6      | Металлургия тяжелых цветных металлов  |            |
| 2.2.7      | Методы анализа структуры металлов и сплавов   |            |
| 2.2.8      | Метрология и измерительная техника  |            |
| 2.2.9      | Производство отливок из сплавов цветных металлов  |            |
| 2.2.10     | Современные методы производства сплошных и полых изделий  |            |
| 2.2.11     | Теория и технология производства стали в электропечах   |            |
| 2.2.12     | Теплотехника и экодизайн металлургических печей   |            |
| 2.2.13     | Технологии и оборудование для модификации поверхности   |            |
| 2.2.14     | Технология композиционных материалов  |            |
| 2.2.15     | Закономерности и механизмы формирования материалов в аддитивных технологиях   |            |
| 2.2.16     | Закономерности, механизмы и диагностика процессов самораспространяющегося высокотемпературного синтеза                |            |
| 2.2.17     | Информационные технологии управления металлургическими печами   |            |
| 2.2.18     | Конструирование литейной оснастки, раздел 2   |            |
| 2.2.19     | Логистика вторичных ресурсов  |            |
| 2.2.20     | Металловедение, часть 2   |            |
| 2.2.21     | Металлургия благородных металлов  |            |
| 2.2.22     | Металлургия редкоземельных и радиоактивных металлов   |            |
| 2.2.23     | Метрология, стандартизация и методы контроля и анализа веществ  |            |
| 2.2.24     | Модельное производство  |            |
| 2.2.25     | Огнеупоры металлургического производства  |            |
| 2.2.26     | Основы промышленного дизайна и ювелирного дела  |            |
| 2.2.27     | Пористые порошковые материалы. Порошковые материалы для узлов трения. Порошковые алмазосодержащие материалы.          |            |
| 2.2.28     | Производство отливок из стали и чугуна  |            |
| 2.2.29     | Производство тяжелых цветных металлов   |            |
| 2.2.30     | Производство ферросплавов   |            |

|        |  |
|--------|--|
| 2.2.31 | Разливка стали и спецэлектрометаллургия  |
| 2.2.32 | Технологические линии и комплексы ОМД  |
| 2.2.33 | Физико-механические свойства металлов  |
| 2.2.34 | Химия окружающей среды   |
| 2.2.35 | Цифровое моделирование процессов и инструмента ОМД   |
| 2.2.36 | Защитные покрытия на металлопродукции  |
| 2.2.37 | Информационные технологии в деформационной обработке металлов  |
| 2.2.38 | Комплексное использование сырья и техногенных материалов   |
| 2.2.39 | Конструкционные порошковые материалы общемашиностроительного и специального назначения                 |
| 2.2.40 | Материаловедение и термообработка металлов и сплавов   |
| 2.2.41 | Материаловедение неметаллических материалов  |
| 2.2.42 | Методы исследования технологических процессов и оборудования   |
| 2.2.43 | Методы оценки качества и исследования металлургических свойств техногенного сырья и вторичных ресурсов |
| 2.2.44 | Моделирование процессов и объектов в металлургии   |
| 2.2.45 | Наилучшие доступные технологии в металлургии   |
| 2.2.46 | Оборудование литейных цехов  |
| 2.2.47 | Основы аддитивных технологий   |
| 2.2.48 | Основы процессов самораспространяющегося высокотемпературного синтеза                                  |
| 2.2.49 | Проектирование новых и реконструкция действующих литейных цехов  |
| 2.2.50 | Производство благородных металлов  |
| 2.2.51 | Производство легких металлов   |
| 2.2.52 | Производство отливок из сплавов цветных металлов   |
| 2.2.53 | Производство редких металлов   |
| 2.2.54 | Производство слитков из сплавов цветных металлов   |
| 2.2.55 | Современные методы исследования металлических материалов   |
| 2.2.56 | Современные процессы в металлургии и материаловедении и методы их исследования                         |
| 2.2.57 | Специальные способы литья  |
| 2.2.58 | Теория металлургических процессов  |
| 2.2.59 | Термодинамические расчеты и анализ фазовых диаграмм многокомпонентных систем                           |
| 2.2.60 | Технологии защиты оборудования и металлопродукции от коррозии  |
| 2.2.61 | Технологические процессы пластической обработки металлов и сплавов                                     |
| 2.2.62 | Технология композиционных материалов   |
| 2.2.63 | Экология металлургического производства  |
| 2.2.64 | Автоматизация машин и агрегатов ОМД  |
| 2.2.65 | Диагностика и экспертиза коррозионных разрушений металлов  |
| 2.2.66 | Дизайн литого изделия  |
| 2.2.67 | Инновационные технологии и оборудование ферросплавного производства                                    |
| 2.2.68 | Компьютерное проектирование и инжиниринг   |
| 2.2.69 | Материаловедческие основы производства твердых сплавов   |
| 2.2.70 | Методы аттестации наноструктурированных поверхностей   |
| 2.2.71 | Моделирование технологических процессов  |
| 2.2.72 | Мониторинг работы металлургического предприятия  |
| 2.2.73 | Основы теории сварки и пайки литых изделий   |
| 2.2.74 | Особенности получения высокоточных отливок   |
| 2.2.75 | Отливки для металлургической и горнодобывающей отраслей  |
| 2.2.76 | Порошковые материалы для электротехнической промышленности. Тугоплавкие порошковые материалы           |
| 2.2.77 | Прикладная термодинамика и кинетика металлургических процессов   |
| 2.2.78 | Производство прямовосстановленного железа  |
| 2.2.79 | Промышленная экология и технологии декарбонизации  |
| 2.2.80 | Разливка стали и спецэлектрометаллургия  |
| 2.2.81 | Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства благородных металлов                              |
| 2.2.82 | Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства меди, никеля и сопутствующих элементов            |
| 2.2.83 | Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства тугоплавких и рассеянных редких металлов          |

|         |  |
|---------|--|
| 2.2.84  | СВС-технологии получения неорганических материалов   |
| 2.2.85  | Современные производственные технологии  |
| 2.2.86  | Теплоэнергетика и вторичные энергоресурсы  |
| 2.2.87  | Технологии Big Data  |
| 2.2.88  | Технология промышленных процессов деформационной обработки металлов и сплавов                |
| 2.2.89  | Цифровое моделирование процессов и инструмента ОМД   |
| 2.2.90  | Экодизайн и зеленые технологии   |
| 2.2.91  | Экология литейного производства  |
| 2.2.92  | Аддитивные технологии в литейном производстве  |
| 2.2.93  | Анализ данных и аналитика в принятии решений   |
| 2.2.94  | Аффинаж благородных металлов   |
| 2.2.95  | Защита интеллектуальной собственности и патентоведение                                       |
| 2.2.96  | Инженерия биоповерхностей  |
| 2.2.97  | Инновационное производство высоколегированной стали и сплавов                                |
| 2.2.98  | Конструирование и моделирование металлических материалов                                     |
| 2.2.99  | Материалы на основе углерода   |
| 2.2.100 | Металловедение, часть 3  |
| 2.2.101 | Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов                           |
| 2.2.102 | Методы и инструменты бережливого производства  |
| 2.2.103 | Моделирование литейных процессов   |
| 2.2.104 | Обеспечение единства измерений трибологических и механических свойств                        |
| 2.2.105 | Обращение со шлаками и шламами   |
| 2.2.106 | Планирование эксперимента  |
| 2.2.107 | Разработка и реализация предпринимательских проектов   |
| 2.2.108 | Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства алюминия и магния                       |
| 2.2.109 | Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства редкоземельных и радиоактивных металлов |
| 2.2.110 | Совмещенные процессы деформационно-термической обработки                                     |
| 2.2.111 | Термодинамические расчеты многокомпонентных диаграмм состояния                               |
| 2.2.112 | Техногенное сырье и вторичные ресурсы  |
| 2.2.113 | Технологические основы аддитивного производства и специальной электрометаллургии             |
| 2.2.114 | Экологическая экспертиза   |
| 2.2.115 | Научно-исследовательская работа  |
| 2.2.116 | Научно-исследовательская работа  |
| 2.2.117 | Научно-исследовательская работа  |
| 2.2.118 | Научно-исследовательская работа  |
| 2.2.119 | Научно-исследовательская работа  |
| 2.2.120 | Научно-исследовательская работа  |
| 2.2.121 | Научно-исследовательская работа  |
| 2.2.122 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы                     |
| 2.2.123 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы                     |
| 2.2.124 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы                     |
| 2.2.125 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы                     |
| 2.2.126 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы                     |
| 2.2.127 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы                     |
| 2.2.128 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы                     |
| 2.2.129 | Комплексное использование сырья и отходов глиноземной промышленности                         |

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

**ПК-2: Способен к анализу и синтезу в технологии материалов**

**Знать:**

ПК-2-31 Изложить принципы расчета экономической эффективности предложенных технических решений

**ПК-3: Способен разрабатывать предложения по внедрению в производство новой техники и технологий**

|  |
|--|
| <b>Уметь:</b>  |
| ПК-3-У1 Изложить требования к качеству продукции всех процессов получения черных металлов  |
| <b>Владеть:</b>  |
| ПК-3-В2 Разрабатывать технологическую часть технического задания на сквозную технологию получения черных металлов  |
| ПК-3-В1 Разрабатывать технологические мероприятия и выполнять конструкторские расчеты основного оборудования, направленные на повышение эффективности процессов черной металлургии |

#### 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. Основы современного проектирования. Металлургический завод как объект инвестиционного проектирования</b>  |                |       |                                    |                          |            |    |                    |
| 1.1         | Основы современного проектирования /Лек/   | 6              | 10    | ПК-2-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-3-В2    | Л1.1 Л1.2 Л1.3           |            |    |                    |
| 1.2         | Назначение и состав завода /Пр/  | 6              | 4     | ПК-2-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-3-В2    | Л1.1 Л1.2 Л1.3           |            |    |                    |
| 1.3         | Проектное (документальное) представление завода /Пр/   | 6              | 6     | ПК-2-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-3-В2    | Л1.2 Л1.3                |            |    |                    |
| 1.4         | Проектная мощность и производительность производственных цехов /Пр/  | 6              | 6     | ПК-2-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-3-В2    | Л1.1 Л1.2 Л1.3           |            |    |                    |
| 1.5         | Системы и службы обеспечения производства. Цеховое хозяйство /Лек/   | 6              | 10    | ПК-2-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-3-В2    | Л1.1 Л1.2 Л1.3           |            |    |                    |
|             | <b>Раздел 2. Проектирование сталеплавильного производства</b>  |                |       |                                    |                          |            |    |                    |
| 2.1         | Конвертерные цехи /Лек/  | 6              | 12    | ПК-2-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-3-В2    |                          |            |    |                    |
| 2.2         | Схема работы конвертерного цеха. Разработка объемно-планировочных решений. Определение габаритов здания цеха. Определение характеристик и количества основного оборудования /Пр/ | 6              | 20    | ПК-2-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-3-В2    |                          |            |    |                    |
| 2.3         | Электросталеплавильное производство /Лек/  | 6              | 2     | ПК-2-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-3-В2    |                          |            |    |                    |

|   |   |   |    |                                 |                |  |     |    |
|---|---|---|----|---------------------------------|----------------|--|-----|----|
| 2.4   | Выбор оборудования и расчет его количества для электросталеплавильного производства. Принципиальные проектные решения. Основные параметры здания цеха и их определение. Технико-экономические показатели работы электросталеплавильного отделения /Пр/  | 6 | 26 | ПК-2-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-3-В2 |                |  |     |    |
| <b>Раздел 3. Машины непрерывного литья заготовок.</b> |   |   |    |                                 |                |  |     |    |
| 3.1   | Типы МНЛЗ и их применение. Выбор основных параметров МНЛЗ. Определение параметров разливки стали на МНЛЗ. Определение количества МНЛЗ в ОНРС. Пропускная способность МНЛЗ. Объёмно-планировочные решения размещения МНЛЗ в цехе. Согласование работы агрегатов сталеплавильных, внепечной обработки стали и МНЛЗ /Пр/ | 6 | 6  | ПК-2-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-3-В2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 |  |     |    |
| 3.2   | Самостоятельная работа /Ср/   | 6 | 24 | ПК-2-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-3-В2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 |  | КМ1 | 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 |
|--------|-------------------------|------------------------------------|------------------------|
|--------|-------------------------|------------------------------------|------------------------|

|   |                 |                                    |  |
|---|-----------------|------------------------------------|--|
| KM1   | Экзамен         | ПК-2-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-3-В2    | <p>Типовые вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бизнес-планы инвестиционных проектов в металлургической отрасли. Анализ, особенности.</li> <li>2. Проблемы привлечения инвесторов в области реализации инвестиционных проектов в металлургии (по России).</li> <li>3. Значение прдинвестиционной стадии проекта. Привести примеры из металлургической отрасли.</li> <li>4. Цели и задачи маркетинговых исследований при реализации инвестиционного проекта. Привести примеры из металлургической отрасли.</li> <li>5. Методы анализа внешней среды бизнеса (методы определения критически важных элементов внешней среды).</li> <li>6. Методы и задачи анализа внутренних возможностей инвестора с целью реализации предпринимательской идеи.</li> <li>7. Анализ критериев оценки экономической эффективности инвестиционных проектов. Привести примеры из металлургической отрасли.</li> <li>8. Сопоставительный анализ источников финансирования инвестиционных проектов в области металлургии (в России).</li> </ol> <p>2) Типовые вопросы, выносимые на промежуточную аттестацию (экзамен)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проблемы венчурного финансирования проектов в области металлургии в России.</li> <li>2. Методы учета факторов неопределенности и риска при реализации инвестиционных проектов в области металлургии в России.</li> <li>3. Проблемы привлечения иностранных инвестиций к реализации проектов в области металлургии в России.</li> <li>4. Особенности построения технико-экономического обоснования при реализации инвестиционного проекта в области металлургии.</li> <li>5. Методы оценки жизнеспособности инвестиционного проекта.</li> <li>6. Построение и анализ сценариев развития инвестиционного проекта.</li> <li>7. Анализ и способы предотвращения внутренних рисков осуществления проекта.</li> <li>8. Основные направления развития металлургической отрасли (по России или по региону)</li> </ol> |
| <b>5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)</b> |                 |                                    |  |
| Код работы  | Название работы | Проверяемые индикаторы компетенций | Содержание работы  |
| P1  | Домашняя работа | ПК-2-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-3-В2    | Индивидуальный инвест.проект   |
| <b>5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)</b>                          |                 |                                    |  |
|   |                 |                                    |  |

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

Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет  
Отлично  
(80-100 баллов)  
Высокий (В)  
2. Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения  
Хорошо  
(60-79 баллов)  
Средний (С)  
3. Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания  
Удовлетворительно  
(40-59 баллов)

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

|      | Авторы, составители  | Заглавие   | Библиотека             | Издательство, год |
|------|--|--|------------------------|-------------------|
| Л1.1 | Окороков Борис Николаевич,<br>Вишкарев Алексей Федорович,<br>Тимофеев А. А., др.             | Технологические процессы и оборудование сталеплавильных процессов: Лаб. практикум для студ. спец. 11.01, 21.02                                 | Библиотека МИСиС       | М.: Учеба, 1997   |
| Л1.2 | Окороков Борис Николаевич,<br>Трушина Г. Г.,<br>Коминов Сергей Викторович,<br>Фирсанов А. А. | Оборудование сталеплавильных цехов: Разд.: Конвертерный процесс: Учеб. пособие для курсового и дипломного проектирования для студ. спец. 11.01 | Библиотека МИСиС       | М.: Учеба, 1989   |
| Л1.3 | Окороков Борис Николаевич,<br>Вишкарев Алексей Федорович,<br>Тимофеев А. А., др.             | Технологические процессы и оборудование сталеплавильных процессов: Лаб. практикум для студ. спец. 11.01, 21.02                                 | Электронная библиотека | М.: Учеба, 1997   |

**6.3 Перечень программного обеспечения**

|     |   |
|-----|---|
| П.1 | Лицензии ПО Windows Server CAL ALNG LicSAPk MVL DvcCAL, ПО WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr и PerUsr |
|-----|---|

**6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных****7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

| Ауд.  | Назначение        | Оснащение   |
|-------|-------------------|---|
| А-414 | Учебная аудитория | Лаборатория "Технологических измерений и приборов"  |
| А-414 | Учебная аудитория | Лаборатория "Технологических измерений и приборов"  |
| А-516 | Учебная аудитория | комплект учебной мебели на 15 рабочих мест, 3 из которых оборудованы персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, доска с маркерами. В аудитории в свободном доступе находятся учебники по специальности, учебно-методические материалы, разработанные на кафедре МЗМ, и профильные научные журналы |

|   |
|---|
| <b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ</b> |
|   |