

| | | | | |
|---|----------------|-----|-------|-----|
| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 3 (2.1) | | Итого | |
| Неделя | 18 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Практические | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Итого ауд. | 68 | 68 | 68 | 68 |
| Контактная работа | 68 | 68 | 68 | 68 |
| Сам. работа | 76 | 76 | 76 | 76 |
| В том числе сам. работа в рамках ФОС | | 76 | | |
| Часы на контроль | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Итого | 180 | 180 | 180 | 180 |

Программу составил(и):

д.т.н., зав.каф., Пятецкий Валерий Ефимович; ст.преп., Белых Полина Васильевна; асс., Орловский Даниил Александрович; к.т.н., доц., Полулях Лариса Алексеевна

Рабочая программа дисциплины

Технологические основы производства

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ МИСИС:
приказ № 632 о.в. от 20.10.2025

Составлена на основании учебного плана:

27.03.03 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ, 27.03.03-БСА-25.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 16.10.2025, протокол № 8-25

Утверждена в составе ОПОП ВО:

27.03.03 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 16.10.2025, протокол № 8-25

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра энергоэффективных и ресурсосберегающих промышленных технологий

Протокол от 22.04.2025 г., № 8

Руководитель подразделения Торохов Геннадий Валерьевич, к.т.н., доцент

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ | |
|------------------|---|
| 1.1 | Формирование у студентов системного представления о технологических процессах как об объекте управления, анализа, моделирования и последующей цифровой трансформации и автоматизации. |

| 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|--|--|
| Блок ОП: Б1.О | |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Физика |
| 2.1.2 | Введение в инженерную деятельность |
| 2.1.3 | Вычислительные машины, сети и системы |
| 2.1.4 | Дискретная математика |
| 2.1.5 | Общая теория систем и системный анализ |
| 2.1.6 | Программирование и алгоритмизация |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Статистические методы анализа данных в принятии решений |
| 2.2.2 | Учебная практика по получению первичных профессиональных умений |
| 2.2.3 | Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности |
| 2.2.4 | Методы синтеза оптимальных проектных решений |
| 2.2.5 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.6 | Искусственный интеллект и машинное обучение |
| 2.2.7 | Теория систем автоматического управления |
| 2.2.8 | Системы управления финансами и бюджетами (FM) |
| 2.2.9 | Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы |
| 2.2.10 | Системы планирования и управления основным производством (APS / MES) |
| 2.2.11 | Интеллектуальное управление производством и логистикой в цепях поставок |
| 2.2.12 | Научно-исследовательская работа |
| 2.2.13 | Управление ИТ-сервисами и безопасностью информационных систем |

| 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ | |
|--|--|
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач | |
| Знать: | |
| УК-1-31 Основы системного представления производства. | |
| УК-1-32 Основы причинно-следственного анализа в технологии. | |
| УК-1-33 Ключевые параметры для анализа и оценки технологических процессов. | |
| ОПК-3: Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности | |
| Знать: | |
| ОПК-3-31 Основы управления технических систем | |
| ОПК-8: Способен принимать научно обоснованные решения в области системного анализа и автоматического управления на основе знаний профильных разделов математики, физики, информатики, методов системного и функционального анализа, теории управления и теории знаний; собирать и интерпретировать данные и принимать решение в сложных ситуациях в рамках своей деятельности, умение обосновывать принятые решения | |
| Знать: | |
| ОПК-8-31 Профильные разделы математики, физики, информатики, методов системного и функционального анализа | |
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач | |
| Уметь: | |

| | |
|--|---|
| УК-1-У1 | Анализировать производственные процессы. |
| УК-1-У2 | Выявлять причинно-следственные связи для описания технологии. |
| УК-1-У3 | Структурировать информацию о параметрах технологического процесса. |
| ОПК-3: Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности | |
| Уметь: | |
| ОПК-3-У1 | Решать задачи управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности |
| ОПК-8: Способен принимать научно обоснованные решения в области системного анализа и автоматического управления на основе знаний профильных разделов математики, физики, информатики, методов системного и функционального анализа, теории управления и теории знаний; собирать и интерпретировать данные и принимать решение в сложных ситуациях в рамках своей деятельности, умение обосновывать принятые решения | |
| Уметь: | |
| ОПК-8-У1 | Интерпретировать данные и принимать решение в сложных ситуациях в рамках своей деятельности |
| ОПК-8-У2 | Обосновывать принятые решения |
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач | |
| Владеть: | |
| УК-1-В1 | Методикой системного анализа технологического процесса. |
| УК-1-В2 | Навыками критического анализа производственных данных. |
| УК-1-В3 | Инструментарием для формализации и визуального моделирования. |
| ОПК-3: Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности | |
| Владеть: | |
| ОПК-3-В1 | Методами совершенствования профессиональной деятельности |
| ОПК-8: Способен принимать научно обоснованные решения в области системного анализа и автоматического управления на основе знаний профильных разделов математики, физики, информатики, методов системного и функционального анализа, теории управления и теории знаний; собирать и интерпретировать данные и принимать решение в сложных ситуациях в рамках своей деятельности, умение обосновывать принятые решения | |
| Владеть: | |
| ОПК-8-В1 | Навыками системного анализа |

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. Раздел 2. Анализ объекта | | | | | | | |
| 1.1 | Лабораторная работа №1. Системный анализ объекта исследования /Пр/ | 3 | 4 | УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-У3 УК-1-В1 УК-1-В2 | Л1.5 Э1 | | КМ2 | Р1 |
| 1.2 | Лабораторная работа №2. Моделирование агрегатной структуры /Пр/ | 3 | 4 | УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-У3 УК-1-В1 УК-1-В2 УК-1-В3 | Л1.5 Э1 | | КМ2 | Р2 |
| 1.3 | Лабораторная работа №3. Разработка технологической карты /Пр/ | 3 | 2 | УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-У3 УК-1-В1 УК-1-В2 УК-1-В3 | Л1.5 Э1 | | КМ2 | Р3 |

| | | | | | | | | |
|-----|--|---|---|--|-----------------|--|---------|----|
| 1.4 | Лабораторная работа №4. Моделирование сквозного операционного бизнес-процесса /Пр/ | 3 | 4 | УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-У3 УК-1-В1 УК-1-В2 УК-1-В3 | Л1.5Л2.1 Э1 | | КМ2 | Р4 |
| 1.5 | Лабораторная работа №5. Итоговая контрольная работа /Пр/ | 3 | 1 | УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-У3 УК-1-В1 УК-1-В2 УК-1-В3 | Л1.5 | | КМ1 | Р5 |
| | Раздел 2. Раздел 1. Лекционные занятия | | | | | | | |
| 2.1 | Лекция №1. Введение в металлургическое производство полного цикла /Лек/ | 3 | 8 | УК-1-31 | Л1.5 Л1.4 | | КМ1 | |
| 2.2 | Лекция №2. Подготовка сырья для металлургического производства /Лек/ | 3 | 8 | УК-1-32 | Л1.5 Л1.4 | | КМ1 | |
| 2.3 | Лекция №3. Доменное производство: получение чугуна /Лек/ | 3 | 4 | УК-1-32 УК-1-33 | Л1.5 Л1.4 | | КМ1 | |
| 2.4 | Лекция №4. Кислородно-конвертерное и электропечное производство стали /Лек/ | 3 | 4 | УК-1-32 | Л1.5 Л1.4 | | КМ1 | |
| 2.5 | Лекция №5. Внепечная обработка стали /Лек/ | 3 | 2 | УК-1-32 | Л1.5 Л1.4 | | КМ1 | |
| 2.6 | Лекция №6. Непрерывная разливка стали (МНЛЗ) /Лек/ | 3 | 2 | УК-1-32 | Л1.5 Л1.4 | | КМ1 | |
| 2.7 | Лекция №7. Производство горячекатаного проката /Лек/ | 3 | 2 | УК-1-33 | Л1.5 Л1.4 | | КМ1 | |
| 2.8 | Лекция №8. Производство холоднокатаного проката /Лек/ | 3 | 2 | УК-1-33 | Л1.5 Л1.4 | | КМ1 | |
| 2.9 | Лекция №9. Контроль качества на каждом этапе производства /Лек/ | 3 | 2 | УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-У3 УК-1-В1 УК-1-В2 УК-1-В3 ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ОПК-8-У2 ОПК-8-В1 | Л1.5 Л1.4 | | КМ1 | |
| | Раздел 3. Раздел 3. Практические работы | | | | | | | |
| 3.1 | Практическая работа №1. Анализ сырьевой базы металлургического производства /Пр/ | 3 | 2 | УК-1-У1 УК-1-У3 УК-1-В1 УК-1-В3 | Л1.3 Л1.1 Э1 | | КМ1,КМ2 | Р6 |
| 3.2 | Практическая работа №2. Моделирование доменного процесса /Пр/ | 3 | 3 | УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 | Л1.3 Л1.1 | | КМ1,КМ2 | Р7 |
| 3.3 | Практическая работа №3. Производство стали /Пр/ | 3 | 2 | УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 | Л1.3 Л1.1 | | КМ1,КМ2 | Р8 |
| 3.4 | Практическая работа №4. Внепечная обработка стали /Пр/ | 3 | 2 | УК-1-У1 УК-1-В1 | Л1.3 Л1.1 | | КМ1,КМ2 | Р9 |

| | | | | | | | | |
|-----|--|---|----|--|-----------|--|---------|-----|
| 3.5 | Практическая работа №5. Непрерывная разливка стали (МНЛЗ) /Пр/ | 3 | 2 | УК-1-У2 УК-1-У3 УК-1-В2 УК-1-В3 | Л1.3 Л1.1 | | КМ1,КМ2 | P10 |
| 3.6 | Практическая работа №6. Горячая прокатка стали /Пр/ | 3 | 2 | УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 | Л1.3 Л1.1 | | КМ1,КМ2 | P11 |
| 3.7 | Практическая работа №7. Холодная прокатка и термообработка /Пр/ | 3 | 2 | УК-1-У2 УК-1-У3 УК-1-В2 УК-1-В3 | Л1.3 Л1.1 | | КМ1,КМ2 | P12 |
| 3.8 | Практическая работа №8. Контроль качества на производстве /Пр/ | 3 | 2 | УК-1-У2 УК-1-У3 УК-1-В2 | Л1.3 Л1.1 | | КМ1,КМ2 | P13 |
| 3.9 | Практическая работа №9. Бизнес-моделирование производственной цепочки /Пр/ | 3 | 2 | УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 | Л1.3 Л1.1 | | КМ1,КМ2 | P14 |
| | Раздел 4. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам | | | | | | | |
| 4.1 | Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/ | 3 | 14 | УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-У3 УК-1-В1 УК-1-В2 УК-1-В3 ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ОПК-8-У2 ОПК-8-В1 | Л1.2 | | | |
| 4.2 | Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/ | 3 | 62 | УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1 | | | | |

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 | Экзамен | УК-1-31;УК-1-32;УК-1-33 | <ul style="list-style-type: none"> - Что такое бизнес-продукт? - Что такое производственная структура предприятия? - Что такое материальный поток на производстве? - Что такое цех? Какие бывают виды цехов? - Что такое агрегат? - Что такое технология? - Что такое технологический маршрут? Какую информацию он содержит? - Что такое агрегатная структура? - Что такое КРІ? - Что такое сквозной операционный бизнес-процесс? |
| КМ2 | Коллоквиум | УК-1-31;УК-1-32;УК-1-33 | <ul style="list-style-type: none"> - Что такое бизнес-продукт? - Что такое производственная структура предприятия? - Что такое материальный поток на производстве? - Что такое цех? Какие бывают виды цехов? - Что такое агрегат? - Что такое технология? - Что такое технологический маршрут? Какую информацию он содержит? - Что такое агрегатная структура? - Что такое КРІ? - Что такое сквозной операционный бизнес-процесс? |

| 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 | Лабораторная работа №1. Системный анализ объекта исследования | УК-1-У1;УК-1-У2;УК-1-У3;УК-1-В1;УК-1-В2 | Рсуществить поиск и первичный анализ информации о предприятии, описать продукцию и цеховую структуру. Сформировать объект для дальнейшего детального анализа. |
| P2 | Лабораторная работа №2. Моделирование агрегатной структуры | УК-1-У1;УК-1-У2;УК-1-У3;УК-1-В1;УК-1-В2;УК-1-В3 | Декомпозировать производственный процесс на уровень конкретных агрегатов (оборудования) и выстраивать их в логическую технологическую цепочку. Для каждого агрегата из цепочки описать его ключевые характеристики (назначение, производительность, основные технические параметры). |
| P3 | Лабораторная работа №3. Разработка технологической карты | УК-1-У1;УК-1-У2;УК-1-У3;УК-1-В1;УК-1-В2;УК-1-В3 | Формализовать последовательность операций для изготовления продукта, связывая их с оборудованием и нормами. |
| P4 | Лабораторная работа №4. Моделирование сквозного операционного бизнес-процесса | УК-1-У1;УК-1-У2;УК-1-У3;УК-1-В1;УК-1-В2;УК-1-В3 | Построить в нотации BPMN операционную структуру производственного процесса, включая логистические и контрольные операции. |
| P5 | Лабораторная работа №5. Итоговая контрольная работа | УК-1-У2;УК-1-У1;УК-1-У3;УК-1-В1;УК-1-В2;УК-1-В3 | Продemonстрировать комплексное владение навыками системного анализа производственных процессов. |
| P6 | Практическая работа №1. Анализ сырьевой базы металлургического производства | УК-1-У1;УК-1-У3;УК-1-В1;УК-1-В3 | Расчет состава шихты для производства окатышей и агломерата. |
| P7 | Практическая работа №2. Моделирование доменного процесса | УК-1-В1;УК-1-В2;УК-1-У1;УК-1-У2 | Расчет материального и теплового баланса доменной печи. Анализ влияния параметров дутья на производительность. |
| P8 | Практическая работа №3. Производство стали | УК-1-У1;УК-1-У2;УК-1-В1;УК-1-В2 | Моделирование процессов раскисления и легирования стали. Анализ влияния шлакового режима на качество стали. |
| P9 | Практическая работа №4. Внепечная обработка стали | УК-1-У1;УК-1-В1 | Расчет состава синтетических шлаков для рафинирования. Моделирование процессов вакуумирования и дегазации стали. |
| P10 | Практическая работа №5. Непрерывная разливка стали (МНЛЗ) | УК-1-У2;УК-1-У3;УК-1-В2;УК-1-В3 | Практическая работа №5. Непрерывная разливка стали (МНЛЗ) |
| P11 | Практическая работа №6. Горячая прокатка стали | УК-1-У1;УК-1-У2;УК-1-В1;УК-1-В2 | Расчет обжатий и энергозатрат при прокатке. Анализ влияния температуры на структуру горячекатаного листа. Моделирование работы прокатного стана. |
| P12 | Практическая работа №7. Холодная прокатка и термообработка | УК-1-У2;УК-1-У3;УК-1-В2;УК-1-В3 | Расчет степени деформации при холодной прокатке. Анализ режимов отжига для разных марок стали. |
| P13 | Практическая работа №8. Контроль качества на производстве | УК-1-У2;УК-1-У3;УК-1-В2;УК-1-В3 | Разбор методов неразрушающего контроля (УЗК, рентген). Анализ брака и разработка мер по его устранению. |

| | | | |
|-----|---|---------------------------------|--|
| P14 | Практическая работа №9. Бизнес-моделирование производственной цепочки | УК-1-У1;УК-1-У2;УК-1-В1;УК-1-В2 | Расчет себестоимости продукции на разных этапах. Оптимизация логистики сырья и готовой продукции. Анализ влияния цифровизации на эффективность производства. |
|-----|---|---------------------------------|--|

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (билеты, тесты и т.п.)

- Что такое бизнес-продукт?
- Что такое производственная структура предприятия?
- Что такое материальный поток на производстве?
- Что такое цех? Какие бывают виды цехов?
- Что такое агрегат?
- Что такое технология?
- Что такое технологический маршрут? Какую информацию он содержит?
- Что такое агрегатная структура?
- Что такое КРП?
- Что такое сквозной операционный бизнес-процесс?

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

Итоговая аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Обучающийся для получения допуска к экзамену должен выполнить и защитить все лабораторные работы, выполнить все практические задания и сдать коллоквиум по теоретической части дисциплины на оценку не ниже "удовлетворительно". Оценка, полученная на экзамене, является итоговой по дисциплине. При этом результаты текущего контроля могут учитываться преподавателем как дополнительный фактор при выставлении итоговой оценки. Если студент полностью раскрывает тему, использует правильные термины, логично излагает материал и дает аргументированные ответы — оценка "Отлично". При неполном или частичном изложении темы — снижается оценка согласно степени полноты. Неверные или отсутствующие ответы — оценка "Неудовлетворительно".

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|---|--|------------------------|------------------------|
| Л1.1 | Пятецкий Валерий Ефимович, Генкин Аркадий Львович | Индустриальные системы как объекты экономики и управления: учебник для студ. вузов, обуч. по напр. подг. 080500 - Бизнес-информатика | Библиотека МИСиС | М.: Изд-во МИСиС, 2014 |
| Л1.2 | Гусева Е. Н. | Имитационное моделирование экономических процессов в среде Arena: учебно-методическое пособие | Электронная библиотека | Москва: ФЛИНТА, 2021 |
| Л1.3 | Воскобойников В. Г., Кудрин В. А., Якушев А. М. | Общая металлургия: Учебник для студ. вузов, обуч. по напр. 'Металлургия' | Библиотека МИСиС | М.: Металлургия, 1998 |
| Л1.4 | Воскобойников В. Г., Кудрин В. А., Якушев А. М. | Общая металлургия: Учебник для вузов по напр. 'Металлургия' | Библиотека МИСиС | М.: Металлургия, 2000 |
| Л1.5 | Пятецкий Валерий Ефимович, Генкин Аркадий Львович | Индустриальные системы как объекты экономики и управления: учебник для студ. вузов, обуч. по напр. подг. 080500 - Бизнес-информатика | Электронная библиотека | М.: Изд-во МИСиС, 2014 |

6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|--|---------------------|----------|------------|-------------------|
|--|---------------------|----------|------------|-------------------|

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|---|---|------------------------|-------------------|
| Л2.1 | Пятецкий Валерий Ефимович, Калошина Л. Н., Поддубный Максим Александрович | Моделирование и регламентация бизнес-процессов с использованием Business Studio 4 (N 2779); практикум | Электронная библиотека | М.: [МИСиС], 2017 |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| | | |
|----|------|---|
| Э1 | Мудл | https://newlms.ru |
|----|------|---|

6.3 Перечень программного обеспечения

| | |
|-----|--------------------------|
| П.1 | Win Pro 10 32-bit/64-bit |
| П.2 | Google Chrome |
| П.3 | LMS Moodle |
| П.4 | Microsoft Visio 2016 |
| П.5 | Business Studio 4.1 |
| П.6 | Microsoft Office |

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

| Ауд. | Назначение | Оснащение |
|-----------------------|--------------------------------------|---|
| Б-434 | Компьютерный класс | персональные компьютеры - 80 шт., пакет лицензионных программ MS Office, проектор, комплект учебной мебели |
| Б-1107 | Компьютерный класс | комплект учебной мебели на 52 рабочих мест, моноблоки для студентов (26 шт.), рабочее место для преподавателя с моноблоком (1 шт), 1 Цифровой флипчарт (передвижной) |
| Б-316 | Компьютерный класс | комплект учебной мебели, экран проекционный, проектор, стационарные компьютеры 20 шт. Лицензионное ПО: LabVIEW 2009, Electronic WorkBench; MULTISIM 10.1 |
| Читальный зал № 3 (Б) | Аудитория для самостоятельной работы | 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 Moodle |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Презентации к лекциям и методические указания к практическим работам будут размещаться в курсе дисциплины на LMS Moodle.