

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
СТИ НИТУ «МИСИС»

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
СТИ НИТУ «МИСИС»
от «24» июня 2025 г.
протокол № 26

Рабочая программа дисциплины

Энерго- и ресурсосберегающие технологии

Закреплена за кафедрой **Кафедра металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой**

Направление подготовки 22.03.02 Металлургия

Профиль Металлургия черных металлов

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **Очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72

в том числе:

аудиторные занятия 34

самостоятельная работа 38

часов на контроль

Формы контроля в семестрах:
зачет 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр | 7 | | Итого | |
|------------------------|----|----|-------|----|
| | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 17 | 17 | 17 | 17 |
| Практические | 17 | 17 | 17 | 17 |
| Контактная работа | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Самостоятельная работа | 38 | 38 | 38 | 38 |
| Итого | 72 | 72 | 72 | 72 |

Год набора 2025.

Программу составил:
доцент, кандидат технических наук
Черменев Евгений Александрович


подпись

Рабочая программа дисциплины

Энерго- и ресурсосберегающие технологии

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ МИСИС:

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 Metallurgy (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2025 года набора:

22.03.02 Metallurgy,

Профиль: Metallurgy of black metals,

утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС» 24.06.2025 г., протокол № 26.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Metallurgy and metal science im. S.P. Ugarkov

Протокол от «05» июня 2025 г. № 8

Зав. кафедрой ММ им. С.П. Угаровой

«05» июня 2025 г.


подпись

А.В. Сазонов

Руководитель ОПОП ВО

зав. кафедрой ММ им. С.П. Угаровой, кандидат
технических наук, доцент

«05» июня 2025 г.


подпись

А.В. Сазонов

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

Цель освоения дисциплины – повышение уровня знаний выпускников в области энергосбережения. Практическая деятельность выпускников требует обязательных знаний, связанных с основными способами энергосбережения и основными теплотехнологиями.

Задачи дисциплины:

- привить знания, связанные с государственной политикой и нормативной базой в области энергосбережения;
- научить обучающихся основным методам энергосбережения и критериям оценки их эффективности;
- научить обучающихся владеть основами энергетического аудита и расчета экономии энергии при проведении энергосберегающих мероприятий в промышленности.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | |
|-------------------|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В.ДВ |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Сырьевая топливная база металлургии |
| 2.1.2 | Металлургические технологии |
| 2.1.3 | Тепломассообмен |
| 2.1.4 | Теплотехника |
| 2.1.5 | Термодинамика и кинетика металлургических процессов |
| 2.1.6 | Металлургия железа |
| 2.1.7 | Металлургия стали |
| 2.1.8 | Электрометаллургия стали |
| 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 |

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения

Знать: УК-2-31 Государственную политику России в области повышения эффективности использования энергии.

Уметь: УК-2-У1 Осуществлять сравнение способов повышения эффективности использования энергоресурсов.

Владеть: УК-2-В1 Навыками самостоятельной работы с литературой для поиска информации в области энергосбережения.

УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

Знать: УК-8-31 Методы и критерии оценки эффективности энергосбережения.

Уметь: УК-8-У1 Осуществлять выбор мероприятий по энергосбережению.

Владеть: УК-8-В1 Навыками оценки потенциала энергосбережения.

ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, участвовать в проектировании и разработке технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений

Знать: ОПК-2-31 Понятия условного топлива, первичного условного топлива.

Уметь: ОПК-2-У1 Осуществлять сопоставление энергетической ценности различных видов топлива и энергии.
ОПК-2-У2 Составлять энергетический баланс промышленного предприятия.

Владеть: ОПК-2-В1 Навыками определения потребления энергии в условном топливе.
ОПК-2-В2 Навыками расчета эксергетического баланса теплотехнологических установок.

ОПК-7: Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли

Знать: ОПК-7-31 Нормативную базу энергосбережения.

Уметь: ОПК-7-У1 Осуществлять критический анализ и синтез информации в области энергосбережения.

Владеть: ОПК-7-В1 Навыками работы с нормативными документами в целях обеспечения энергосбережения.

ПК-1: Осуществление и корректировка технологических процессов в металлургии

Знать: ПК-1-31 Основы энергоаудита.

ПК-1-32 Современные энергосберегающие технологии.

Уметь: ПК-1-У1 Осуществлять оценку снижения уровня непроизводительных расходов топливно-энергетических ресурсов за счет внедрения энергосберегающих мероприятий.
ПК-1-У2 Осуществлять разработку организационно-технических мероприятий, направленных на снижение потерь тепловой энергии и рациональное использование топливно-энергетических ресурсов.

Владеть: ПК-1-В1 Навыками оценки потерь энергии и энергоносителей.

| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ | | | | | | |
|---------------------------|---|---------|------------------|---|--|------------|
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр | Количество часов | Компетенции | Литература и электронные ресурсы | Примечание |
| | Раздел 1. Актуальность, государственная политика и нормативная база энергосбережения. | | | | | |
| 1.1 | Актуальность энергосбережения в России и в мире. /Лек/ | 7 | 2 | УК-8-31 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-7-У1 | Л 1.1-Л 1.6, Л 2.1, Л 2.4, Л 2.5 | |
| 1.2 | Усвоение текущего и самостоятельное изучение учебного материала по теме «Актуальность энергосбережения в России и в мире». /Ср/ | 7 | 2 | УК-2-В1 УК-8-31 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-7-У1 | Л 1.1-Л 1.6, Л 2.1, Л 2.4, Л 2.5 | |
| 1.3 | Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии. Управление энергосбережением в России. /Лек/ | 7 | 2 | УК-2-31 ОПК-7-31 ОПК-7-У1 | Л 1.1, Л 1.6, Л 2.1, Л 2.5 | |
| 1.4 | Усвоение текущего и самостоятельное изучение учебного материала по теме «Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии. Управление энергосбережением в России». /Ср/ | 7 | 2 | УК-2-31 УК-2-В1 ОПК-7-31 ОПК-7-У1 | Л 1.1, Л 1.6, Л 2.1, Л 2.5 | |
| 1.5 | Нормативная база энергосбережения. /Лек/ | 7 | 2 | УК-2-31 УК-8-31 ОПК-7-31 ОПК-7-У1 | Л 1.1, Л 1.6, Л 2.1, Л 2.5 | |
| 1.6 | Усвоение текущего и самостоятельное изучение учебного материала по теме «Нормативная база энергосбережения». /Ср/ | 7 | 2 | УК-2-31 УК-2-В1 УК-8-31 ОПК-7-31 ОПК-7-У1 | Л 1.1, Л 1.6, Л 2.1, Л 2.5 | |
| 1.7 | Понятия условного топлива, первичного условного топлива. /Пр/ | 7 | 2 | УК-2-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-7-У1 | Л 1.1, Л 1.6, Л 2.1-Л 2.5 | |
| 1.8 | Изучение понятий условного топлива, первичного условного топлива. /Ср/ | 7 | 1 | УК-2-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-7-У1 | Л 1.1, Л 1.6, Л 2.1-Л 2.5 | |
| | Раздел 2. Эффективности энергосбережения. Энергоаудит. | | | | | |
| 2.1 | Методы и критерии оценки эффективности энергосбережения. /Лек/ | 7 | 3 | УК-2-У1 УК-8-31 УК-8-У1 ОПК-2-У1 ОПК-7-У1 | Л 1.1-Л 1.6, Л 2.1, Л 2.4, Л 2.5 | |
| 2.2 | Усвоение текущего и самостоятельное изучение учебного материала по теме «Методы и критерии оценки эффективности энергосбережения». /Ср/ | 7 | 3 | УК-2-У1 УК-2-В1 УК-8-31 УК-8-У1 ОПК-2-У1 ОПК-7-У1 | Л 1.1-Л 1.6, Л 2.1, Л 2.4, Л 2.5 | |
| 2.3 | Основы энергоаудита. /Лек/ | 7 | 2 | УК-2-У1 УК-8-31 УК-8-У1 ОПК-2-У2 ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1 | Л 1.1, Л 1.6, Л 2.1, Л 2.5 | |
| 2.4 | Усвоение текущего и самостоятельное изучение учебного материала по теме | 7 | 2 | УК-2-У1 УК-2-В1 | Л 1.1, Л 1.6, Л 2.1, Л 2.5 | |

| | | | | | | |
|-----|---|---|---|--|--|--|
| | «Основы энергоаудита». /Ср/ | | | УК-8-31 УК-8-У1 ОПК-2-У2 ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1 | | |
| 2.5 | Оценка потенциалов энергосбережения. /Пр/ | 7 | 2 | УК-2-У1 УК-2-В1 УК-8-У1 УК-8-В1 ОПК-2-У2 ОПК-2-В2 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л 1.1-Л 1.6, Л 2.1, Л 2.4, Л 2.5 | |
| 2.6 | Изучение методики оценки потенциалов энергосбережения. /Ср/ | 7 | 1 | УК-2-У1 УК-2-В1 УК-8-У1 УК-8-В1 ОПК-2-У2 ОПК-2-В2 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л 1.1-Л 1.6, Л 2.1, Л 2.4, Л 2.5 | |
| 2.7 | Методы оценки потерь энергии и энергоносителей при проведении энергоаудита. /Пр/ | 7 | 2 | УК-2-У1 УК-2-В1 УК-8-У1 УК-8-В1 ОПК-2-У2 ОПК-2-В2 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л 1.1, Л 1.6, Л 2.1-Л 2.5 | |
| 2.8 | Изучение методики оценки потерь энергии и энергоносителей при проведении энергоаудита. /Ср/ | 7 | 1 | УК-2-У1 УК-2-В1 УК-8-У1 УК-8-В1 ОПК-2-У2 ОПК-2-В2 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л 1.1, Л 1.6, Л 2.1-Л 2.5 | |
| | Раздел 3. Энергосбережение в промышленности и жилищно-коммунальном хозяйстве. | | | | | |
| 3.1 | Методы энергосбережения при производстве и распределении тепловой и электрической энергии. /Лек/ | 7 | 2 | УК-2-У1 УК-8-31 УК-8-У1 ОПК-2-У2 ОПК-7-У1 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 | Л 1.1, Л 1.5, Л 1.6 Л 2.1, Л 2.4, Л 2.5 | |
| 3.2 | Усвоение текущего и самостоятельное изучение учебного материала по теме «Методы энергосбережения при производстве и распределении тепловой и электрической энергии». /Ср/ | 7 | 2 | УК-2-У1 УК-2-В1 УК-8-31 УК-8-У1 ОПК-2-У2 ОПК-7-У1 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 | Л 1.1, Л 1.5, Л 1.6 Л 2.1, Л 2.4, Л 2.5 | |

| | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|--|--|
| 3.3 | Энергосберегающие мероприятия в промышленности. /Лек/ | 7 | 2 | УК-2-У1 УК-8-31 УК-8-У1 ОПК-2-У2 ОПК-7-У1 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 | Л 1.1- Л 1.4 Л 1.6, Л 2.1, Л 2.4, Л 2.5 | |
| 3.4 | Усвоение текущего и самостоятельное изучение учебного материала по теме «Энергосберегающие мероприятия в промышленности». /Ср/ | 7 | 2 | УК-2-У1 УК-2-В1 УК-8-31 УК-8-У1 ОПК-2-У2 ОПК-7-У1 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 | Л 1.1- Л 1.4 Л 1.6, Л 2.1, Л 2.4, Л 2.5 | |
| 3.5 | Энергосберегающие мероприятия на объектах жилищно-коммунального хозяйства. /Лек/ | 7 | 2 | УК-2-У1 УК-8-31 УК-8-У1 ОПК-2-У2 ОПК-7-У1 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 | Л 1.1, Л 1.5, Л 1.6 Л 2.1, Л 2.4, Л 2.5 | |
| 3.6 | Усвоение текущего и самостоятельное изучение учебного материала по теме «Энергосберегающие мероприятия на объектах жилищно-коммунального хозяйства». /Ср/ | 7 | 2 | УК-2-У1 УК-2-В1 УК-8-31 УК-8-У1 ОПК-2-У2 ОПК-7-У1 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 | Л 1.1, Л 1.5, Л 1.6 Л 2.1, Л 2.4, Л 2.5 | |
| 3.7 | Энергосбережение в системах распределения пара и горячей воды. /Пр/ | 7 | 2 | УК-2-У1 УК-2-В1 УК-8-У1 УК-8-В1 ОПК-2-У2 ОПК-2-В2 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л 1.1, Л 1.5, Л 1.6 Л 2.1-Л 2.5 | |
| 3.8 | Изучение методики расчета энергосбережения в системах распределения пара и горячей воды. /Ср/ | 7 | 1 | УК-2-У1 УК-2-В1 УК-8-У1 УК-8-В1 ОПК-2-У2 ОПК-2-В2 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л 1.1, Л 1.5, Л 1.6 Л 2.1-Л 2.5 | |
| 3.9 | Энергосбережение при производстве и распределении энергии и энергоносителей. /Пр/ | 7 | 4 | УК-2-У1 УК-2-В1 УК-8-У1 УК-8-В1 ОПК-2-У2 ОПК-2-В2 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л 1.1, Л 1.5, Л 1.6 Л 2.1-Л 2.5 | |

| | | | | | | |
|------|---|---|----|---|---------------------------------------|--|
| 3.10 | Изучение методики расчета энергосбережения при производстве и распределении энергии и энергоносителей. /Ср/ | 7 | 2 | УК-2-У1 УК-2-В1 УК-8-У1 УК-8-В1 ОПК-2-У2 ОПК-2-В2 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л 1.1, Л 1.5, Л 1.6 Л 2.1-Л 2.5 | |
| 3.11 | Энергосбережение в промышленности. /Пр/ | 7 | 3 | УК-2-У1 УК-2-В1 УК-8-У1 УК-8-В1 ОПК-2-У2 ОПК-2-В2 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л 1.1- Л 1.4 Л 1.6, Л 2.1-Л 2.5 | |
| 3.12 | Изучение методики расчета энергосбережения в промышленности. /Ср/ | 7 | 2 | УК-2-У1 УК-2-В1 УК-8-У1 УК-8-В1 ОПК-2-У2 ОПК-2-В2 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л 1.1- Л 1.4 Л 1.6, Л 2.1-Л 2.5 | |
| 3.13 | Энергосбережение на объектах жилищно-коммунального хозяйства. /Пр/ | 7 | 2 | УК-2-У1 УК-2-В1 УК-8-У1 УК-8-В1 ОПК-2-У2 ОПК-2-В2 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л 1.1, Л 1.5, Л 1.6 Л 2.1-Л 2.5 | |
| 3.14 | Изучение методики расчета энергосбережения на объектах жилищно-коммунального хозяйства. /Ср/ | 7 | 1 | УК-2-У1 УК-2-В1 УК-8-У1 УК-8-В1 ОПК-2-У2 ОПК-2-В2 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л 1.1, Л 1.5, Л 1.6 Л 2.1-Л 2.5 | |
| 3.15 | Подготовка, написание и защита домашнего задания. /Ср/ | 7 | 12 | УК-2-У1 УК-2-В1 УК-8-У1 УК-8-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л 1.1-Л 1.6, Л 2.1-Л 2.5 | |

| | |
|--|--|
| 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ | |
| 5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачету с оценкой) | |
| Экзамен (зачет с оценкой) не предусмотрен. | |
| 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине | |
| В семестре 7 по курсу предусмотрен зачет. Зачет ставится на основе результатов текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине в течение семестра 7. | |
| В семестре 7 предусмотрены: | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1) Расчетно-графические работы по практическому занятию № 1 по разделу 1. (УК-2-В1, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ОПК-7-У1) 2) Контрольная работа № 1 по разделу 1. (УК-2-31, УК-8-31, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-7-31, ОПК-7-У1) 3) Расчетно-графические работы по практическим занятиям №№ 2, 3 по разделу 2. (УК-2-У1, УК-2-В1, УК-8-У1, УК-8-В1, ОПК-2-У2, ОПК-2-В2, ОПК-7-У1, ОПК-7-В1, ПК-1-У1, ПК-1-В1) 4) Контрольная работа № 2 по разделу 2. (УК-2-У1, УК-8-31, УК-8-У1, ОПК-2-У1, ОПК-2-У2, ОПК-7-31, ОПК-7-У1, ПК-1-31, ПК-1-У1) 5) Расчетно-графические работы по практическим занятиям №№ 4-7 по разделу 3. (УК-2-У1, УК-2-В1, УК-8-У1, УК-8-В1, ОПК-2-У2, ОПК-2-В2, ОПК-7-У1, ОПК-7-В1, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1) 6) Контрольная работа № 3 по разделу 3. (УК-2-У1, УК-8-31, УК-8-У1, ОПК-2-У2, ОПК-7-У1, ПК-1-32, ПК-1-У1, ПК-1-У2) 7) Домашнее задание. (УК-2-У1, УК-2-В1, УК-8-У1, УК-8-В1, ОПК-2-У1, ОПК-2-У2, ОПК-7-У1, ОПК-7-В1, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1). | |
| Домашнее задание выполняется в форме реферата на определенную тему (вариативно). | |
| Темы рефератов: | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Ресурсная обеспеченность и перспективы развития мировой энергетики. 2. Мировой опыт энергосбережения. 3. Современное состояние энергетики России. Стратегия развития отечественной энергетики. 4. Энергетическая стратегия России до 2025 года. 5. Промышленный метаболизм. 6. Возобновляемые и невозобновляемые ресурсы. 7. Традиционные и нетрадиционные ресурсы. 8. Невозобновляемые источники энергии и окружающая среда. 9. Возобновляемые источники энергии и окружающая среда. 10. Распределение небаланса в электрических сетях. 11. Экономия электроэнергии на предприятиях черной металлургии. 12. Энергосбережение в цветной металлургии. 13. Экономия электроэнергии в электротермических установках. 14. Экономия электроэнергии в электролизных установках. 15. Энергосбережение при выплавке стали. 16. Энергосбережение при внепечной обработке слали. 17. Энергосбережение при разливке стали. 18. Энергосбережение при прокатке стали. 19. Энергосбережение промышленных нагревательных печей. 20. Использование котлов-утилизаторов в промышленности. 21. Утилизация отходов промышленности. 22. Энергосбережение в машиностроении. 23. Энергосберегающие мероприятия при комбинированном производстве тепловой и электрической энергии на ТЭС. 24. Основные направления снижения удельных расходов топлива на ТЭС. 25. Новые технологии в производстве тепловой и электрической энергии на ТЭС. 26. Переработка сернистых топлив перед сжиганием на ТЭС. 27. Способы снижения содержания окислов азота в продуктах сгорания. 28. Золоулавливание на тепловых электростанциях. 29. Автоматизированные системы учета тепла. 30. Виды энергетического обследования. 31. Методики энергетических обследований. 32. Показатели энергоэффективности. 33. Классификация энергосберегающих мероприятий. 34. Энергетический менеджмент. 35. Методы и критерии оценки энергосберегающих проектов. 36. Показатели эффективности энергосберегающих проектов. 37. Энергосбережение при транспортировке теплоносителей. 38. Энергосбережение в сушильных установках. 39. Энергосбережение в выпарных установках. 40. Утилизация тепла дымовых газов. 41. Энергосбережение при кондиционировании зданий. | |
| 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.) | |
| Экзамен не предусмотрен. | |
| 5.4. Методика оценки освоения дисциплины | |
| Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: зачет. | |

| |
|---|
| <p>Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости:</p> <p>Методика расчета оценки контрольной работы:</p> <p>– Оценка «зачтено» – обучающийся показывает достаточные знания в объеме пройденной программы, ответы излагает без ошибок либо с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике.</p> <p>– Оценка «не зачтено» – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неправильные или неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.</p> <p>Методика расчета оценки расчетно-графических работ по практическим занятиям:</p> <p>– Оценка «зачтено» – обучающийся выполняет полное и аргументированное решение задачи, либо выполняет полное решение задачи, но не может аргументировать свое решение, либо выполняет решение задачи, однако допускает не принципиальные ошибки, устраняемые после обсуждения хода решения с преподавателем и другими обучающимися.</p> <p>– Оценка «не зачтено» – обучающийся не может решить задачу.</p> <p>Методика расчета оценки домашнего задания:</p> <p>– Оценка «зачтено» – обучающийся полностью либо в целом раскрыл тему, выполнил реферат в соответствии с предъявляемыми требованиями, при защите показывает достаточные знания по теме, ответы излагает без ошибок либо с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов.</p> <p>– Оценка «не зачтено» – обучающийся не раскрыл тему, выполнил реферат с грубыми нарушениями требований, при защите допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, дает неправильные или неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.</p> <p>Условия получения зачета:</p> <p>– выполнение контрольных работ №№ 1-3;</p> <p>– выполнение расчетно-графических работ по практическим занятиям №№ 1-7;</p> <p>– выполнение и защита домашнего задания.</p> |
|---|

| 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ | | | | |
|---|---|--|--|---------------------------------------|
| 6.1. Рекомендуемая литература | | | | |
| 6.1.1 Основная литература | | | | |
| Обозначение | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
| Л 1.1 | А.А. Кожухов, Е.А. Черменев, В.А. Скляр | Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии [Текст] : учебное пособие | НТБ СТИ НИТУ «МИСИС» | Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2019. |
| Л 1.2 | Э.Э. Меркер, Г.А. Карпенко, И.М. Тынников | Энергосбережение в промышленности и эксергетический анализ технологических процессов [Текст] : учебное пособие | НТБ СТИ НИТУ «МИСИС» | Старый Оскол: ООО "ТНТ", 2007. |
| Л 1.3 | Э.Э. Меркер, А.И. Кочетов, Д.А. Харламов | Энергосбережение при выплавке стали в дуговых печах [Текст] : учебное пособие | НТБ СТИ НИТУ «МИСИС» | Старый Оскол: ООО "ТНТ", 2009. |
| Л 1.4 | Э.Э. Меркер, Д.А. Харламов, А.И. Кочетов | Энергосберегающая технология внепечной обработки стали в агрегате ковш-печь [Текст] : учебное пособие | НТБ СТИ НИТУ «МИСИС» | Старый Оскол: ООО "ТНТ", 2007. |
| Л 1.5 | Е.Н. Бухаркин, М.Г. Ладыгичев | Энергосберегающие технологии для теплогазоснабжающих систем [Текст] Т. 1 | НТБ СТИ НИТУ «МИСИС» | Москва: Теплотехник, 2011. |
| Л 1.6 | Н.П. Жуков, Н.Ф. Майникова | Энергосбережение в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях : учебное пособие | Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498923 | Тамбов: ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2017. |
| 6.1.2 Дополнительная литература | | | | |
| Обозначение | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
| Л 2.1 | В.А. Скляр, Е.Н. Смирнов | Инновационные и ресурсосберегающие | НТБ СТИ НИТУ «МИСИС» | Старый Оскол: СТИ НИТУ |

| | | | | |
|-------|---|--|--|---------------------------------------|
| | | технологии [Текст] : учебное пособие | | «МИСиС», 2017. |
| Л 2.2 | В.Г. Лисиенко, Я.М. Щелоков, М.Г. Ладыгичев | Хрестоматия энергосбережения [Текст] : справочник в 2-х книгах. Кн. 1 | НТБ СТИ НИТУ «МИСиС» | Москва: Теплоэнергетик, 2003. |
| Л 2.3 | В.Г. Лисиенко, Я.М. Щелоков, М.Г. Ладыгичев | Хрестоматия энергосбережения [Текст] : справочник в 2-х книгах. Кн. 2 | НТБ СТИ НИТУ «МИСиС» | Москва: Теплоэнергетик, 2003. |
| Л 2.4 | Г.Я. Бернер, М.Г. Кинкер, М.Б. Раяк | Инженерные решения проблем энергоэффективности и улучшения качества окружающей среды [Текст] | НТБ СТИ НИТУ «МИСиС» | Москва: Новости теплоснабжения, 2011. |
| Л 2.5 | А.В. Баранов, Ж.А. Зарандия | Энергосбережение и энергоэффективность : учебное пособие | Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498908 | Тамбов: ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2017. |

6.1.3 Методические разработки

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

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

6.3. Перечень программного обеспечения

| | |
|-----|------------|
| П 1 | MS Windows |
| П 2 | MS Office |

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

| | |
|-----|---|
| | Полнотекстовые российские научные журналы и статьи: |
| И 1 | — Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/ |
| | Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС): |
| И 2 | — аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com |
| И 3 | — аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/ |
| И 4 | — наукометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com |
| И 5 | — научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/ |

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

| | |
|-----|---|
| 7.1 | Аудитория № 301 Лаборатория промышленной безопасности и экологии Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: комплект учебной мебели на 25 посадочных мест, моноблок MSI AE2210 HR, проектор для презентаций Epson EB-485W. |
| 7.2 | Помещение для самостоятельной работы обучающихся Аудитория № 301 Лаборатория промышленной безопасности и экологии Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: комплект учебной мебели на 25 посадочных мест, моноблок MSI AE2210 HR, проектор для презентаций Epson EB-485W. В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации. |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

| |
|---|
| Для успешного освоения дисциплины «Энерго- и ресурсосберегающие технологии» обучающемуся необходимо: |
| – Посещать все виды занятий. |
| – Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы. |
| – При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через MS Teams или LMS Canvas). |
| – Своевременно готовится к практическим занятиям с использованием методического материала. |
| – Домашнее задание рекомендуется выполнять с использованием MS Office. |
| – Своевременно сдать на проверку и защитить домашнее задание. |
| – Активно работать с научными базами в сети Интернет. |

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

При изучении дисциплины «Энерго- и ресурсосберегающие технологии» необходимо использовать следующие методические указания, разработанные на кафедре металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой и рекомендованные к использованию в учебном процессе:

- Энерго- и ресурсосберегающие технологии: практикум