

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Специальные системы электронагрева и плавки

Код модуля
1157035

Модуль
Специальные вопросы разработки
электротехнологических установок

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

| № п/п | Фамилия, имя, отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|-------------------------------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|
| 1 | Фризен Василий Эдуардович | д.т.н., доцент | Заведующий кафедрой | электротехники |

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

Авторы:

- Фризен Василий Эдуардович, Заведующий кафедрой, электротехники

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Специальные системы электронагрева и плавки**

| | | | |
|----|--------------------------------------|--|---|
| 1. | Объем дисциплины в зачетных единицах | 4 | |
| 2. | Виды аудиторных занятий | Лекции Практические/семинарские занятия | |
| 3. | Промежуточная аттестация | Экзамен | |
| 4. | Текущая аттестация | Контрольная работа | 1 |

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Специальные системы электронагрева и плавки**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

| Код и наименование компетенции | Планируемые результаты обучения (индикаторы) | Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине |
|--|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| ОПК-2 -Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа | З-2 - Характеризовать сферы применения и возможности пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ У-2 - Использовать методы моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ для | Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен |

| | | |
|--|---|--|
| | решения задач профессиональной деятельности | |
| ОПК-3 -Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов | <p>Д-1 - Проявлять умение видеть детали, упорство, аналитические умения</p> <p>З-2 - Характеризовать возможности исследовательской аппаратуры и методов исследования, используя технические характеристики и области применения</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания экспериментальные комплексные научно-технические исследования и изыскания для решения инженерных задач в области профессиональной деятельности, включая обработку, интерпретацию и оформление результатов</p> <p>У-1 - Собирать и анализировать научно-техническую информацию для оптимального планирования исследования и изыскания</p> <p>У-3 - Оценивать оформление научно-технических отчетов, публикаций научных результатов, документов защиты интеллектуальной собственности на соответствие нормативным требованиям</p> | <p>Контрольная работа</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Экзамен</p> |
| ОПК-7 -Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, | <p>Д-1 - Проявлять настойчивость в достижении цели; Внимательность; Аналитические умения</p> <p>З-2 - Дать определение жизненного цикла инженерного продукта, его основных стадий и моделей</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт планирования и управления жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов</p> | <p>Лекции</p> <p>Экзамен</p> |

| | | |
|--|--|--|
| <p>модернизации, замены и утилизации</p> | <p>У-3 - Использовать программные пакеты при построении имитационной модели разрабатываемой системы или использующей системы</p> | |
| <p>УК-2 -Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p> | <p>Д-2 - Демонстрировать способность убеждать, аргументировать свою позицию З-2 - Формулировать основные принципы формирования концепции проекта в сфере профессиональной деятельности П-2 - Выбирать оптимальные способы решения конкретных задач проекта на каждом этапе его реализации на основе анализа и оценки рисков и их последствий с учетом ресурсов и ограничений У-3 - Анализировать и оценивать риски и результаты проекта на каждом этапе его реализации и корректировать проект в соответствии с критериями, ресурсами и ограничениями</p> | <p>Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен</p> |
| <p>ПК-3 -Способен анализировать и систематизировать информацию, составлять технические задания на проектирование, разработать комплект конструкторской документации, концепцию автоматизированной системы управления технологическими процессами, системы электропривода; выполнять расчет и проектирование электротехнических систем, электротермических установок,</p> | <p>З-1 - Изложить нормативную базу для составления технических заданий на проектирование, разработку конструкторской документации П-1 - Иметь практические навыки выполнения расчета и проектирования в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования У-1 - Обосновать расчет и формулировать техническое задание на проектирование</p> | <p>Контрольная работа Практические/семинарские занятия</p> |

| | | |
|---|---|--|
| <p>электронных и микропроцессорных систем управления электрооборудованием, электротермическими установками в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования, оформлять результаты проектно-конструкторских работ в сотрудничестве со специалистами другого профиля</p> | | |
| <p>ПК-4 -Способен применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности, принимать решения с учетом энерго- и ресурсосбережения; организовать работу по доводке и освоению новых электротермических процессов в ходе подготовки и производства новой продукции</p> | <p>З-2 - Сформулировать методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности П-4 - Иметь практический опыт применения АСУ ТП и организации работы по доводке и освоению новых электротермических процессов в ходе подготовки и производства новой продукции У-2 - Обосновывать применение методов и средств автоматизированных систем управления технологическими процессами с учетом энерго- и ресурсосбережения</p> | <p>Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен</p> |
| <p>ПК-5 -Способен осуществлять подготовку технической документации на ремонт, составление инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний</p> | <p>З-1 - Перечислить техническую документацию на ремонт, инструкции по эксплуатации оборудования и программы испытаний П-1 - Оформлять техническую документацию на ремонт, инструкции по эксплуатации оборудования и программы испытаний</p> | <p>Лекции Экзамен</p> |

| | | |
|-----------------------------------|--|--|
| электротехнологическ их систем | У-1 - Выбирать и подготавливать техническую документацию на ремонт, инструкции по эксплуатации оборудования и программы испытаний | |
|-----------------------------------|--|--|

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

| | | |
|---|---------------------------------|------------------------------|
| 1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.40 | | |
| Текущая аттестация на лекциях | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>контрольная работа</i> | 2,15 | 60 |
| <i>работа на занятиях</i> | 2,17 | 40 |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.50 | | |
| Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен | | |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.50 | | |
| 2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.60 | | |
| Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>отчеты по практическим занятиям</i> | 2,16 | 100 |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1.00 | | |
| Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет | | |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0.00 | | |
| 3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено | | |
| Текущая аттестация на лабораторных занятиях | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| | | |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено | | |
| Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет | | |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено | | |

| | | |
|---|---------------------------------|------------------------------|
| 4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено | | |
| Текущая аттестация на онлайн-занятиях | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено | | |
| Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет | | |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено | | |

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

| | | |
|--|---------------------------------|------------------------------|
| Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено | | |
| Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено | | |

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

| Результаты обучения | Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам |
|---------------------|--|
| Знания | Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью. |
| Умения | Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью. |
| Опыт /владение | Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов. |
| Другие результаты | Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения. |

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

| Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов) | | | | |
|---|--|---|------------|---|
| № п/п | Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание) | Шкала оценивания | | |
| | | Традиционная характеристика уровня | | Качественная характеристика уровня |
| 1. | Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет | Отлично (80-100 баллов) | Зачтено | 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) | | Пороговый (П) |
| 4. | Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка | Неудовлетворительно (менее 40 баллов) | Не зачтено | Недостаточный (Н) |
| 5. | Результат обучения не достигнут, задание не выполнено | Недостаточно свидетельств для оценивания | | Нет результата |

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Расчет динамики тепловых и электромагнитных процессов в индукционном нагревателе сквозного нагрева периодического действия

2. Расчет динамики тепловых и электромагнитных процессов в индукционном нагревателе сквозного нагрева непрерывного действия
3. Расчет параметров закалочного индуктора с составной двухслойной заготовкой
4. Расчет динамики тепловых и электромагнитных процессов в закалочной установке
5. Расчет электрических параметров индуктора с составной многостержневой заготовкой
6. Расчет динамики тепловых процессов при индукционном нагреве составной заготовки с внутренним теплообменом излучением
7. Расчет динамики тепловых и электрических процессов в высокотемпературной индукционной установке косвенного нагрева
8. Расчет гидродинамических процессов в печах с фокусированием мощности
LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Формуляр расчета высокотемпературной вакуумной электропечи сопротивления с экранной теплоизоляцией

Примерные задания

Формуляр должен включать в себя следующие разделы

1. Техническое задание
2. Расчет геометрии рабочего пространства печи
3. Расчет тепловых потерь через многослойную экранную теплоизоляцию
4. Расчет требуемой мощности печи
5. Расчет нагревательных элементов

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Классификация специальных систем электронагрева и плавки
2. Соляные ванны. Конструкция ванн прямого и косвенного нагрева. Динамика движения расплавленной соли в ванне.
3. Установки прямого нагрева. Электрические параметры системы нагрева. Схемы источников питания для установок прямого нагрева.
4. Вакуумные электропечи сопротивления. Особенности конструкции нагревательных камер, теплоизоляции и нагревательных элементов.
5. Проектирование экранной теплоизоляции вакуумной печи сопротивления.

6. Теория индукционного нагрева. Плоская волна в проводящем полупространстве. Электрические параметры среды в схеме замещения.
 7. Теория индукционного нагрева. Плоская волна в цилиндре. Электрические параметры среды в схеме замещения.
 8. Теория индукционного нагрева. Плоская волна в полом цилиндре. Электрические параметры среды в схеме замещения.
 9. Теория индукционного нагрева. Поведение электромагнитного поля в насыщенном ферромагнитном цилиндре. Электрические параметры среды в схеме замещения.
 10. Параметры соленоидного индуктора конечной длины с загрузкой. Параметры индуктора с составной заготовкой. Параметры индуктора при нагреве пучка заготовок. Магнитная и электрическая схемы замещения.
 11. Плоская волна в двухслойной проводящей среде. Электрические параметры среды в схеме замещения.
 12. Параметры индуктора для нагрева пластины. Магнитная и электрическая схемы замещения.
 13. Метод детализированных магнитных схем замещения. Расчет параметров многофазного индуктора с кусковой загрузкой.
 14. Метод эквивалентных тепловых схем замещения. Расчет тепловых процессов в сложной составной заготовке при индукционном нагреве.
 15. Метод эквивалентных тепловых схем замещения. Учет движения среды в тепловых расчетах.
 16. Индукционные установки для нагрева стальных заготовок под закалку
 17. Индукционные установки для нагрева под пластическую деформацию
 18. Специальные индукционные нагревательные установки
 19. Индукционные тигельные печи специальной конструкции
 20. Параметры индукционных тигельных печей с холодным тиглем
 21. Индукционные плавильные установки с разделенными функциями индукторов (нагрев и перемещение расплава)
 22. Индукционные плавильные установки с объединенными функциями индукторов (нагрев и перемещение расплава)
 23. Проектирование системы несимметричной компенсации реактивной мощности для многосекционной индукционной тигельной печи
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.