

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра автоматизированных электротехнологических установок

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФМА
к.т.н., доцент М.Е. Вильбергер
“___” _____ 2021 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДИСЦИПЛИНЫ**

Установки спецэлектронагрева

Образовательная программа: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская
программа: Автоматизированные электротехнологические комплексы

Новосибирск 2021

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Установки спецэлектро-нагрева представлена в Таблице. Результаты обучения по дисциплине соотнесены с уровнями сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов. Индикаторы достижения компетенций измеряемы с помощью средств текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

Таблица

Формируемые компетенции	Индикаторы компетенций	Темы	Этапы оценки компетенций и соотнесенных с ними индикаторов	
			Мероприятия текущего контроля (РГР и др.)	Промежуточная аттестация (зачет)
ПК-1.В/НА Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты исследований	2. Способен анализировать и синтезировать объекты профессиональной деятельности	Вакуумные электротехнологические установки. Дуговые вакуумные печи. Принцип действия и классификация дуговых вакуумных печей. Конструкции дуговых вакуумных печей. Рабочий процесс в ВДП. Особенности горения дуги в вакууме. Мощный дуговой разряд как нагрузка электрической цепи. Энергетические характеристики ВДП. Электрооборудование ВДП. Основы расчета режимов и параметров ВДП. Техника безопасности при эксплуатации ВДП Исследование распределения температурного поля в шлаковой ванне, жидкометаллической ванне и в слитке электрошлаковых установок. Исследование распределения электромагнитного поля в шлаковой ванне в установках электрошлакового переплава Плазменные вакуумные электропечи. Принципы преобразования электрической энергии в тепловую в вакуумных плазмотронах с полыми катодами. Энергетические режимы работы полых катодов вакуумных плазмотронов. Рабочие режимы, физические процессы в сильноточном вакуумном разряде с полым катодом. Электрообмен и баланс энергии на поверхности полого катода. Тепловой режим полого катода. Обобщенные характеристики и расчет вакуумных плазмотронов. Использование вакуумных плазмотронов для нагрева слитков, в порошковой металлургии. Сравнение эффективности переплавных процессов в ВПП, ВДП, ЭЛУ. Расчет режимов и параметров ВДП. Установки ионно-плазменного нагрева. Устройство и оборудование. Принцип действия. Режимы работы. Конструкции электродных узлов. Рабочий процесс установок. Установки лазерной обработки материалов. Теплофизические основы лазерных установок. Классификация процессов. Сварка, резка и прошивка отверстий. Термообработка и процессы лазерного упрочнения деталей. Промышленное оборудование для реализации лазерных электротехнологий. Характеристика и задачи переплавных электротехнологических процессов. Обобщенная электротехнологическая схема переплавных процессов. Основные понятия о рафинирующих средах: переплав в вакууме, электрошлаковый переплав. Кинетика обобщенного процесса рафинирования материалов. Электронные плавильные установки. Принцип действия, устройство и область применения электронных плавильных установок (ЭЛУ). Конструкция и расчет устройств формирования электронных пучков в ЭЛУ. Потери энергии электронного пучка и энергетический баланс ЭЛУ. Установки для зонной плавки, выращивания кристаллов, испарения металлов. Электронные нагревательные установки. Техника безопасности при работе на ЭЛУ. Электротехнологические процессы и	РГЗ, разделы 1, 5.	Зачет, вопросы с 1 по 61.

		оборудование для переработки углеродосодержащих бытовых и промышленных отходов. Электрошлаковые печи. Принцип действия электрошлаковых печей. Рабочий процесс в электрошлаковой печи. Шлаковая ванна как приемник электрической энергии. Закономерности выделения и распределения тепла в ванне электрошлаковой печи. Электрооборудование ЭШП. Расчет параметров и режимов работы, энергетический баланс. Техника безопасности при эксплуатации ЭШП.		
ПК-2.В/ПР Способен выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности	1. Определяет режимы работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности	Баланс энергии на поверхности полого катода. Закономерности выделения и распределения тепла в ванне электрошлаковой печи. Исследование распределения электромагнитного поля в шлаковой ванне в установках электрошлакового переплава. Основные научно-технические проблемы и перспективы развития электротехнологии. Ресурсосбережение и защита окружающей среды при реализации современных электротехнологий. Построение энергетического баланса установки электрошлакового переплава. Энергетические характеристики ВДП. Энергетический баланс ЭЛУ.	РГЗ, разделы 2 - 4.	Зачет, вопросы с 1 по 61.
ПК-3.В/ПР Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей	2. Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	Вакуумные электротехнологические установки. Дуговые вакуумные печи. Принцип действия и классификация дуговых вакуумных печей. Конструкции дуговых вакуумных печей. Рабочий процесс в ВДП. Особенности горения дуги в вакууме. Мощный дуговой разряд как нагрузка электрической цепи. Энергетические характеристики ВДП. Электрооборудование ВДП. Основы расчета режимов и параметров ВДП. Техника безопасности при эксплуатации ВДП. Плазменные вакуумные электропечи. Принципы преобразования электрической энергии в тепловую в вакуумных плазмотронах с полыми катодами. Энергетические режимы работы полых катодов вакуумных плазмотронов. Рабочие режимы, физические процессы в сильноточном вакуумном разряде с полым катодом. Обобщенные характеристики и расчет вакуумных плазмотронов. Использование вакуумных плазмотронов для нагрева слитков, в порошковой металлургии. Сравнение эффективности переплавных процессов в ВПП, ВДП, ЭЛУ. Установки ионно-плазменного нагрева. Устройство и оборудование. Принцип действия. Режимы работы. Конструкции электродных узлов. Рабочий процесс установок. Установки лазерной обработки материалов. Классификация процессов. Сварка, резка и прошивка отверстий. Термообработка и процессы лазерного упрочнения деталей. Промышленное оборудование для реализации лазерных электротехнологий. Электронные плавильные установки. Принцип действия, устройство и область применения электронных плавильных установок (ЭЛУ). Конструкция и расчет устройств формирования электронных пучков в ЭЛУ. Потери энергии электронного пучка и энергетический баланс ЭЛУ. Установки для зонной плавки, выращивания кристаллов, испарения металлов. Электронные нагревательные установки. Техника безопасности при работе на ЭЛУ. Электротехнологические процессы и оборудование для переработки углеродосодержащих бытовых и промышленных отходов. Электрошлаковые печи. Принцип действия электрошлаковых печей. Рабочий процесс в электрошлаковой печи. Шлаковая ванна как приемник электрической энергии. Электрооборудование ЭШП. Расчет параметров и режимов работы, энергетический баланс. Техника безопасности при эксплуатации ЭШП.		Зачет, вопросы с 1 по 61.

2. Методика оценки этапов формирования компетенций по дисциплине

Уровни сформированности компетенций проверяется при проведении мероприятий текущей аттестации (контроля) в процессе изучения дисциплины, указанных в таблице раздела 1.

В 2 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 2 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК-1.В/НА, ПК-2.В/ПР, ПК-3.В/ПР и соотнесенных с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Зачет проводится в устной форме, по билетам.

Общие правила выставления оценок текущей и промежуточной аттестации по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно оценить уровни сформированности компетенций ПК-1.В/НА, ПК-2.В/ПР, ПК-3.В/ПР, закрепленных за дисциплиной.

3. Общая характеристика уровней освоения компетенций

Продвинутый. Теоретическое содержание курса освоено полностью. Студент демонстрирует систематическое и глубокое понимание учебного материала и способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Сформированы необходимые навыки практической работы. Все учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнены качественно, без замечаний. Уровень сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, закрепленных за дисциплиной, оценен числом баллов, входящим в диапазон продвинутого уровня.

Базовый. Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Навыки практической работы сформированы на базовом уровне. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с небольшими погрешностями. Уровень сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, закрепленных за дисциплиной, оценен числом баллов в пределах базового уровня.

Пороговый. Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Некоторые практические навыки работы сформированы с незначительными пробелами. Учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнялись с ошибками, исправленными под руководством преподавателя. Уровень сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, закрепленных за дисциплиной, оценен числом баллов в пределах порогового уровня.

Ниже порогового. Теоретическое содержание курса освоено фрагментарно. Необходимые навыки практической работы сформированы минимально. Большинство учебных заданий, предусмотренных программой обучения, не выполнены. Уровень сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, закрепленных за дисциплиной, оценен числом баллов, входящих в диапазон ниже порогового уровня.