

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

Кафедра автоматизированных электротехнологических установок

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФМА
к.т.н. Вильбергер М. Е.
“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Проблемы электротехнологии. Экологические аспекты

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

Курс: 1, семестр : 1

Факультет мехатроники и автоматизации,

		Семестр
№	Вид деятельности	1
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	2
2	Всего часов	72
3	Всего занятий в контактной форме, час.	58
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	36
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	2
10	Самостоятельная работа, час.	14
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	
12	Вид аттестации	ДЗ

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

ФГОС введен в действие приказом №1500 от 21.11.2014 г. , дата утверждения: 11.12.2014 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

АЭТУ, протокол заседания кафедры №4 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Горева Л. П.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Алиферов А. И.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Алиферов А. И.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОК.2 способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения; в части следующих результатов обучения:	
з3. знать правила и нормы охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты	
Компетенция ФГОС: ПК.3 способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:	
з2. знать особенности функционирования объектов профессиональной деятельности	
у2. уметь анализировать электротехнологические установки как источники негативного влияния на обслуживающий персонал и окружающую среду	
Компетенция ФГОС: ПК.5 готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений; в части следующих результатов обучения:	
з1. знать основные конструктивные решения электротехнологических установок, критерии целесообразности их использования для достижения поставленных целей	
Компетенция НГТУ: ПК.31.В готовность к реализации видов педагогической деятельности; в части следующих результатов обучения:	
у2. уметь использовать технические средства для публичной презентации	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Проблемы электротехнологии. Экологические аспекты</i>	
ОК.2.з3 знать правила и нормы охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты	
1.иметь представление о проблемах электротехнологии	Лекции; Самостоятельная работа
2.иметь представление об истории создания основных видов электротехнологического оборудования	Лекции; Самостоятельная работа
3.иметь представление о современном состоянии исследований в области как общепромышленных электротехнологических установок, так и установок специального электронагрева	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.3.з2 знать особенности функционирования объектов профессиональной деятельности	
4.знать основные направления повышения качества металлов и их сплавов	Лекции; Самостоятельная работа
5.знать электротехнологию производства сверхчистых металлов	Самостоятельная работа
ПК.3.у2 уметь анализировать электротехнологические установки как источники негативного влияния на обслуживающий персонал и окружающую среду	
6.уметь анализировать электротехнологические установки как источники негативного влияния на обслуживающий персонал и окружающую среду	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.5.з1 знать основные конструктивные решения электротехнологических установок, критерии целесообразности их использования для достижения поставленных целей	
7.уметь выполнять самостоятельно анализ состояния технического уровня различного электротехнологического оборудования	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.31.В.у2 уметь использовать технические средства для публичной презентации	
8.уметь использовать технические средства для публичной презентации	Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Проблемы электротехнологии				
1. Проблемы электротехнологии экономические, технические, экологические.	0	2	1	Лекция
2. История развития электротехнологической техники. Электротермическое, электросварочное оборудование	0	2	2	Лекция
Дидактическая единица: Плазменная электротехнологическая техника				
3. Электронно-плазменная электротехнология. Развитие. Особенности физических процессов преобразования энергии. Преимущества и недостатки.	0	2	3	Лекция
4. Электротехнология ионно-плазменного нанесения покрытий. Особенности технологического процесса. Конструктивные исполнения.	0	2	3	Лекция
5. Плоские плазменно-напыленные нагревательные элементы. Особенности технологии изготовления. Эксплуатационные параметры. Преимущества и недостатки.	0	2	3	Лекция
Дидактическая единица: Переработка техногенных отходов				
6. Технологический комплекс производства стали: а) доменный процесс. Мартеновская и конвертерная сталь. Внепечная обработка стали. Установки непрерывной разливки стали; б) дуговые сталеплавильные электропечи. Внепечная обработка стали. Непрерывная разливка стали. Методы бескоксовой металлургии железа. Получение губчатого железа (металлизированных окатышей) методом водородного восстановления. Экологические аспекты черной металлургии.	0	4	4, 6	Лекция
7. Плазменные технологии переработки техногенных отходов	0	4	6	Лекция

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Проблемы электротехнологии				
8. Практические занятия проводятся в виде семинаров по темам диссертационных работ магистрантов. На практических занятиях магистранты представляют подготовленные ими презентации по вопросам современного состояния и проблемам различных видов электротехнологического оборудования и электротехнологий в соответствии с темой диссертационной работы.	0	36	7, 8	Итогом каждого доклада является обсуждение представленных аналитических материалов с участием всех магистрантов учебной группы. Целью такого семинара является развитие умения у студентов самостоятельно мыслить, способности ориентироваться в новой ситуации, находить свой подход к решению задачи, критического подхода к суждениям других.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 1				
1	Подготовка к занятиям	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	9	0
Подготовка доклада с презентацией об одном из видов современной электротехнологии для обсуждения на практическом занятии. Подготовка доклада на научную конференцию: Горева Л. П. Основы электротехнологии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Л. П. Горева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157505 . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	5	2
Подготовка к собеседованию по современным видам электротехнологий: Горева Л. П. Основы электротехнологии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Л. П. Горева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157505 . - Загл. с экрана.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail
Консультирование	Портал НГТУ
Контроль	e-mail
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS.

Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Подробная информация о БРС приводится в Приложении №2 к рабочей программе.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 1		
<i>Лекция:</i>	4	8
<i>Практические занятия:</i>	36	72
<i>Зачет:</i>	10	20
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Горева Л. П. Основы электротехнологии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Л. П. Горева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157505 . - Загл. с экрана."		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
			Зачет
ОК.2	з3. знать правила и нормы охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты		+
ПК.3	з2. знать особенности функционирования объектов профессиональной деятельности		+
	у2. уметь анализировать электротехнологические установки как источники негативного влияния на обслуживающий персонал и окружающую среду		+
ПК.5	з1. знать основные конструктивные решения электротехнологических установок, критерии целесообразности их использования для достижения поставленных целей		+
	ПК.31.В у2. уметь использовать технические средства для публичной презентации		+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Чередниченко В. С. Плазменные электротехнологические установки : [учебное пособие для вузов по направлению "Электротехника, электромеханика, электротехнологии" и специальности "Электротехнологические установки и системы"] / В. С. Чередниченко, А. С. Аньшаков, М. Г. Кузьмин ; под ред. В. С. Чередниченко. - Новосибирск, 2005. - 507 с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000046883
2. Теория и практика применения дуговых электропечей : интенсивный курс : специализация II / [А. И. Алиферов и др.]. - Санкт-Петербург, 2013. - 233 с. : ил. - В надзаг.: 511086-TEMPUS-1-2010-1-DE-TEMPUS-JPCR.

3. Домаров П. В. Установки специального электронагрева : учебное пособие / П. В. Домаров, А. А. Мелешко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 73, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179632

4. Чередниченко В. С. Электрические печи сопротивления. Конструкции и эксплуатация электропечей сопротивления / В. С. Чередниченко, А. С. Бородачев, В. Д. Артемьев ; под ред. В. С. Чередниченко. - Новосибирск, 2006. - 571 с., [22] л. фот. : ил.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>

2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>

3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>

4. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>

5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Чередниченко М. В. Правила оформления отчетной учебной документации [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / М. В. Чередниченко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2011/lib_1195_1324870953.doc. - Загл. с экрана.

2. Горева Л. П. Основы электротехнологии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Л. П. Горева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157505. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Microsoft Windows

2 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Презентации докладов студентов на заданные темы.

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
“ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Проблемы электротехнологии. Экологические аспекты

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

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Проблемы электротехнологии. Экологические аспекты приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций
			Промежуточная аттестация (зачет)
ОК.2 способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения	у3. уметь анализировать причинно-следственные связи в области электротехнологических комплексов	Электронно-плазменная электротехнология. Развитие. Особенности физических процессов преобразования энергии. Преимущества и недостатки.	Зачет, вопросы с 18 по 23
ПК.3 способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности	з2. знать особенности функционирования объектов профессиональной деятельности	Технологический комплекс производства стали: а) доменный процесс. Мартеновская и конвертерная сталь. Внепечная обработка стали. Установки непрерывной разливки стали; б) дуговые сталеплавильные электропечи. Внепечная обработка стали. Непрерывная разливка стали. Методы бескоксовой металлургии железа. Получение губчатого железа (металлизированных окатышей) методом водородного восстановления. Экологические аспекты черной металлургии.	Зачет, вопросы с 10 по 17
	у2. уметь анализировать электротехнологические установки как источники негативного влияния на обслуживающий персонал и окружающую среду	Плазменные технологии переработки техногенных отходов Технологический комплекс производства стали: а) доменный процесс. Мартеновская и конвертерная сталь. Внепечная обработка стали. Установки непрерывной разливки стали; б) дуговые сталеплавильные электропечи. Внепечная обработка стали. Непрерывная разливка стали. Методы бескоксовой металлургии железа. Получение губчатого железа (металлизированных окатышей) методом водородного восстановления. Экологические аспекты черной металлургии.	Зачет, вопросы с 1 по 17
ПК.31.В готовность к реализации видов педагогической деятельности	у2. уметь использовать технические средства для публичной презентации	Практические занятия проводятся в виде семинаров по темам диссертационных работ магистрантов. На практических занятиях магистранты представляют подготовленные ими презентации по вопросам современного состояния и проблемам различных видов электротехнологического оборудования и электротехнологий в соответствии с темой диссертационной работы.	Зачет, вопросы с 24 по 26
ПК.5 готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений	з1. знать основные конструктивные решения электротехнологических установок, критерии целесообразности их использования для достижения поставленных целей	Практические занятия проводятся в виде семинаров по темам диссертационных работ магистрантов. На практических занятиях магистранты представляют подготовленные ими презентации по вопросам современного состояния и проблемам различных видов электротехнологического оборудования и электротехнологий в соответствии с темой диссертационной работы.	Зачет, вопросы 7, 11, 15, 26

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 1 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОК.2, ПК.3, ПК.31.В, ПК.5.

Зачет проводится в устной форме, по билетам.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОК.2, ПК.3, ПК.31.В, ПК.5, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт зачета

по дисциплине «Проблемы электротехнологии. Экологические аспекты», 1 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной (письменной) форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов с 1 по 13, второй вопрос из диапазона вопросов с 14 по 26 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФМА

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Проблемы электротехнологии. Экологические аспекты»

1. Энергетический баланс сгорания различных видов топлива и твердых бытовых отходов.
2. Экологические аспекты при эксплуатации руднотермических печей.

Утверждаю: зав. кафедрой АЭТУ _____ Алиферов А.И.
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *менее 10 баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *10 - 12 баллов*.
- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, оценка составляет *13 - 16 баллов*.
- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, оценка составляет *17 - 20 баллов*.

3. Шкала оценки

В процессе обучения по дисциплине студент может набрать 80 баллов за работу в семестре и 20 баллов за зачет. Вес каждого вида работ отражен в таблице 1

Таблица 1

Вид работы	Количество	Оценка в баллах рейтинга
Посещение лекций	9	8/9
Практические занятия: посещение активная работа	18	2 2
Итого максимальное кол-во баллов = $9 \times 8/9 + 18 \times (2+2) = 80$		
Сдача зачета	В билете 2 вопроса, максимально по 10 баллов за каждый.	

В таблице 2 приводится соответствие пятибалльной системы и процентного отношения к максимальному количеству баллов БРС.

Таблица 2

Оценка по пятибалльной системе	Процент от максимального количества баллов
3	50
3+	65
4	75
4+	85
5	100

4. Вопросы к зачету по дисциплине

«Проблемы электротехнологии. Экологические аспекты»

1. Газификация углеродсодержащих отходов.
2. Муниципальные и промышленные отходы: виды, состав и характеристики.
3. Энергетический баланс сгорания различных видов топлива и твердых бытовых отходов.
4. Продукты газификации углеродсодержащих отходов.
5. Сравнительный анализ технологий переработки ТБО.
6. Методы термической переработки техногенных отходов.
7. Электроплазменная печь для переработки медицинских и бытовых отходов.
8. Экологический блок очистки синтез-газа.
9. Экологические аспекты при переработке техногенных отходов.
10. Дайте сравнительный анализ преимуществ, получаемых при производстве стали в кислородных конвертерах и сверхвысокомощных ДСП.
11. Какими технологическими, энергетическими и конструктивными особенностями должны обладать ДСП, работающие совместно с установками внепечной обработки стали?
12. Дайте характеристику методам внепечной обработки стали, обеспечивающим понижение процентного содержания кислорода в стали.
13. Дайте характеристику методам внепечной обработки стали, обеспечивающим уменьшение процентного содержания углерода в стали.
14. Каковы основные направления повышения качества поверхности слитков, получаемых при непрерывной разливке стали?
15. Непрерывная разливка стали. Особенности технологического процесса и конструктивного исполнения установок непрерывной разливки стали.
16. Технологический комплекс производства стали. Дайте характеристику доменного производства чугуна, конвертерного и мартеновского производства стали.
17. Экологические аспекты при эксплуатации руднотермических печей.
18. Дайте характеристику современного состояния исследований в области спецэлектроталлургии.

19. Какова цель производства сверхчистых металлов?
20. Каковы особенности электротехнологии получения сверхчистого скандия?
21. Какие Вы знаете установки ионно-плазменного нанесения покрытий? Дайте их сравнительную характеристику.
22. Почему качество ионно-плазменных покрытий, наносимых в установках типа "Булат" при применении конических катодов выше, чем при использовании катодов торцевых?
23. Электронно-плазменный метод нагрева и плавки материалов. Дайте сравнительную характеристику электронно-плазменного метода нагрева с другими способами электронагрева, применяемыми в спецэлектротехнологии.
24. Из каких материалов и почему изготавливается горячий полый катод?
25. Какие физические явления и эффекты можно использовать при управлении профилем температурного поля в нагреваемых изделиях при их электроконтактном нагреве.
26. Каково конструктивное исполнение плоского плазменно-напыленного нагревателя?