

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых
(ВлГУ)



«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
по учебно-методической работе
А.А. Панфилов

« 02 » 10 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Промышленные электротехнологические установки»

Направление подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль подготовки: **Электроснабжение**
Уровень высшего образования: **бакалавриат**
Форма обучения: **заочная**

Семестр	Трудоёмкость, зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачёт)
9	3/108	6	6	6	90	Зачет
Итого	3/108	6	6	6	90	Зачет

Владимир-2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Целями освоения дисциплины «**Промышленные электротехнологические установки**» являются: приобретение знаний основополагающих принципов устройства и работы электротехнологических установок промышленности и обеспечения их надёжного электроснабжения; формирование способностей использовать технические средства электротехнологических установок при решении задач профессиональной деятельности бакалавров по профилю «Электроснабжение»; формирование готовности к обоснованию принятых технических решений с учётом экономических и экологических последствий их применения.

Результатом достижения названных целей является приобретение выпускником, освоившего программу бакалавриата, новых общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, к наиболее важным из которых относятся следующие:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике (ПК-1);
- способность обрабатывать результаты экспериментов (ПК-2);
- способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования (ПК-3);
- готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-5);
- способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности (ПК-6).

Достижение названных целей предполагает решение следующих задач:

- изучение понятий и принципов обеспечения устойчивой работы электроэнергетической системы при изменении параметров режима и системы;
- изучение основных инженерных методов и критериев оценки устойчивой работы электроэнергетической системы;
- овладение навыками анализа результатов расчета переходных электромагнитных и электромеханических переходных процессов, при заданных допущениях, с дальнейшей физической интерпретацией формализованных решений сложных задач;

- приобретение умений правильно выбирать, наладивать и эксплуатировать электрооборудование энергетических объектов.
- приобретение навыков формирования законченных представлений о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчёта с его публичной защитой.

Достижение названных целей предполагает решение следующих **задач**:

- изучение понятий и принципов теории преобразования электромагнитной энергии в другие виды энергии, соответствующие заданному технологическому процессу;
- изучение основных методов и средств защиты электротехнологических установок от повреждений и ненормальных режимов функционирования;
- овладение навыками проектирования, анализа и синтеза электротехнологических установок с использованием современных информационных технологий;
- приобретение умений правильно выбирать, наладивать и эксплуатировать электротехнологические установки энергетических объектов.
- приобретение навыков формирования законченных представлений о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчёта с его публичной защитой.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Промышленные электротехнологические установки» относится к дисциплинам вариативной части основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) бакалавриата направления «Электроэнергетика и электротехника» профиля «Электроснабжение». Дисциплина логически и содержательно – методически тесно связана с рядом теоретических дисциплин и практик предшествующего периода обучения.

Дисциплины базовой части раздела Б1.Б формируют необходимые для изучения электротехнологических установок способности к обобщению и анализу информации, навыки постановки цели и выбора путей её достижения (ОПК-1); готовность использовать компьютер как одно из средств освоения новой дисциплины (ОПК-1); способности математического анализа и моделирования процессов в электротехнологических установках (ОПК-2); готовность выявить физическую основу функционирования электротехнологических установок (ОПК-3), способность и готовность понимать актуальность совершен-

ствования электротехнологических установок в экономическом и экологическом аспектах (ПК-3).

К числу учебных дисциплин, наиболее тесно связанных с дисциплиной «Промышленные электротехнологические установки», относятся «Теоретические основы электротехники», «Информационно-измерительная техника и электроника», «Электропитающие системы и электрические сети», «Надёжность электроснабжения». В результате освоения этих дисциплин студенты приобретают необходимые для изучения электротехнологических установок **знания** основных понятий и законов электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей; методов и средств электрических измерений, элементной базы современной энергетической электроники, оборудования электрических станций и подстанций; принципов обеспечения надёжности электроснабжения промышленного электрооборудования. Приобретают **умения** применять современные методы расчёта электромагнитных полей, электрических и магнитных цепей; выполнять измерения электрических величин; собирать и налаживать схемы простых электротехнических и электронных устройств. **Овладевают** программными средствами для решения задач теоретической электротехники, современными средствами электрических измерений и аппаратурой для исследования электротехнических и электронных устройств.

Важную роль в подготовке к изучению дисциплины «**Промышленные электротехнологические установки**» играют производственные практики, в ходе которых студенты знакомятся с электрооборудованием электрических подстанций и промышленных предприятий, в состав которого входят **электротехнологические установки**.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоение дисциплины «**Промышленные электротехнологические установки**» обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты образования:

- **знать:**

- историю развития, область применения и инновационные тенденции совершенствования электротехнологических установок (ПК-3);
- элементную базу, характеристики, физические явления в элементах электроэнергетических систем, электротехнологических установок про-

мышленных предприятий, основы теории их функционирования, эксплуатационные требования и регулировочные свойства современного электрооборудования электроэнергетических систем и электротехнологических установок (ПК-5);

- структурные, однолинейные и упрощённые принципиальные схемы основных типов электрооборудования электроэнергетических систем и упрощённые принципиальные схемы основных типов электротехнологических установок (ПК-6);

-уметь:

- применять электромеханические, электронные и микропроцессорные средства для контроля значений электрических величин с целью защиты электрооборудования электротехнологических установок, а также использовать современные информационные и телекоммуникационные технологии для повышения надёжности и энергоэффективности электрооборудования электротехнологических установок (ПК-7, ПК-8);
- выбирать и реализовывать эффективные режимы работы электрооборудования электроэнергетических систем по заданным методикам, правильно эксплуатировать электротехнологические установки промышленных объектов, осуществлять оперативные изменения схем и основных параметров электротехнологических установок в соответствии с требованиями нормативных документов, проводить ремонтные и профилактические работы (ПК-1, ПК-16);
- составлять и оформлять оперативную документацию, предусмотренную правилами эксплуатации электрооборудования электроэнергетических систем, обосновывать принятые технические решения на основе анализа их технологических, экономических и экологических последствий (ПК-2, ПК-17);

- владеть:

- методиками проектирования наиболее распространённых типов электротехнологических установок и навыками формирования законченного представления о принятых решениях и полученных результатах в виде технического отчёта с его публичной защитой (ОПК-3), (ПК-3).
- методами расчёта основных параметров и характеристик электротехнологических установок (ПК-6);
- навыками применения современных компьютерных технологий для получения информации в сфере электротехнологических установок (ОПК-2);

- навыками монтажа и проведения стандартных испытаний и регулировки электротехнологических установок (ПК-2, ПК-12);

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.

№	Раздел дисциплины	Семестр Недели семестра	Виды учебной работы и трудоёмкость (в часах)					Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах/%)	Формы текущего контроля и промежуточной аттестации	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС			КП/КР
1	Электрооборудование предприятий машиностроения: - Электродвигатели сопротивления; - Индукционные нагревательные установки; - Дуговые сталеплавильные печи. - Сварочное электрооборудование. Электрооборудование предприятий цветной и цветной металлургии	9	2	2	6	+	30	-	5/50,0	
2	Электрооборудование предприятий машиностроения и металлообработки: - Оборудование для электроэрозионной обработки изделий; - Электронно-ионное и магнитноимпульсное электрооборудование; - Электрогидравлическое и ультразвуковое электрооборудование; - Лазерное электрооборудование и электроустановки для электростатической окраски.	9	2	2	-	-	30	-	3/75,0	
3	Диагностика и повышение энергоэффективности электрооборудования промышленных предприятий	9	2	2	-	-	30	-	3/75,0	
Всего:			6	6	6	+	90	-	11/61,1	Зачет

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1. Лекционные и практические занятия проводятся в аудиториях, оборудованных компьютерами, электронными проекторами и интерактивными досками, что позволяет сочетать активные и интерактивные формы проведения занятий. Чтение лекций сопровождается демонстрацией компьютерных слайдов, общим количеством 211 шт. (Набор слайдов содержится на сайте электронных средств обучения ВлГУ).

5.2. Консультации по дисциплине проводятся в компьютерном классе. Более 60% времени отведено на интерактивные формы обучения работе с техническими средствами.

В ходе консультаций студенты используют учебную компьютерную базу данных по электротехнологическим установкам промышленных предприятий.

5.3. Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в лаборатории электроэнергетики кафедры ЭтЭн и на оборудовании литейного зала кафедры ЛПиКМ. Лаборатория кафедры имеет 4 стенда, на которых можно смоделировать основные схемы аварийных режимов электротехнологических установок. С работой мощного электротехнологического оборудования студенты знакомятся в лабораториях и литейном зале кафедры ЛПиКМ при участии их технического персонала.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Вопросы к зачету:

1. Энергетический комплекс электролучевых установок.
2. Промышленные лазерные установки.

3. Электрохимические и электрофизические установки.
4. Электроэрозионные установки.
5. Электрохимико-механические установки.
6. Магнитоимпульсные установки.
7. Электромагнитные установки.
8. Электрогидравлические установки.
9. Ультразвуковые установки.
10. Электрокинетические установки.
11. Энергоэффективность и электромагнитная совместимость сварочного трансформатора с О-образным сердечником и секционированными обмотками с размещением секций на разных стержнях.
12. Энергоэффективность и электромагнитная совместимость промышленных печей сопротивления.
13. Энергоэффективность и электромагнитная совместимость индукционных печей.
14. Энергоэффективность и электромагнитная совместимость дуговых электропечей.
15. Диагностирование промышленных электротехнологических установок.
16. Энергоэффективность электронно-лучевого и плазменно-дугового электрооборудования.
17. Энергоэффективность и электромагнитная совместимость индукционно-плазменного электрооборудования.
18. Энергоэффективность и электромагнитная совместимость электрооборудования для улучшения жизни людей.
19. Энергоэффективность и электромагнитная совместимость холодильного электрооборудования.
20. Диагностирование силовых трансформаторов.
21. Диагностика кабельных силовых и воздушных линий электропередачи.
22. Диагностирование мощных электродвигателей.
23. Использование современных подходов и методов для прогнозирования электропотребления.
24. Диагностическое исследование электрических неисправностей электроэнергетических машин для задач экспресс оценки технического состояния в процессе их работы.
25. Применение компьютерных сетевых средств для построения систем управления технологическими объектами.

6.2. Темы контрольных заданий (расчетно-графических работ):

- Расчет конструктивных параметров, схемы электроснабжения, теплового режима и электрических параметров камерной печи сопротивления непрерывного действия.
- Расчет конструктивных параметров, схемы электроснабжения и режимов работы сварочного аппарата с магнитным шунтом.

Вопросы к самостоятельной работе студентов

1. Энегоэффективность промышленных электротехнологических установок и вопросы электросбережения.
2. Рабочие, электрические и тепловые показатели электродуговых печей и возможные пути их улучшения.
3. Принципиальная электрическая схема электроснабжения и контроля электродуговых печей и пути её совершенствования.
4. Принципиальная электрическая схема регулятора мощности дуги на одну фазу и вопросы энергосбережения.
5. Принципиальная электрическая схема АРМДМТ (автоматический регулятор дуги, механическая передача, тиристорный) и способы повышения энергоэффективности.
6. Структурное моделирование промышленных электротехнологических установок программным пакетом SIMULINK и вопросы оптимизации.
7. Сертификация промышленных электротехнологических установок.
8. Применение компьютерных сетевых средств для построения систем управления технологическими объектами.
9. Использование современных подходов и методов для прогнозирования электропотребления с целью повышения энергоэффективности промышленных электротехнологических установок.
10. Вопросы электромагнитной совместимости и качества электроэнергии.

7. УЧЕБНО_МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Чередниченко, В. С. Плазменные электротехнологические установки: Уч. для вуз / В. С. Чередниченко, А. С. Аньшаков, М. Г. Кузьмин; Под ред. В.

С. Чередниченко. - 3 изд, испр. и доп. - Новосиб: НГТУ, 2011 - 602 с: ил; 70x100 1/16 - (Уч. НГТУ). (п) ISBN 978-5-7782-1576-4

2. Первухин, М. В. Современные электротехнологии для производства высококачественных алюминиевых сплавов / М. В. Первухин, В. Н. Тимофеев. - Краснояр.: СФУ, 2015. - 155 с.: ISBN 978-5-7638-3154-2

3. Алиферов, А. И. Индукционный и электроконтактный нагрев металлов / А.И. Алиферов, С. Лупи. - Новосиб.: НГТУ, 2011. - 411 с.: ISBN 978-5-7782-1622-8.

4. Суворин, А. В. Электротехнологические установки [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. В. Суворин. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. - 376 с. - ISBN 978-5-7638-2226-7.

5. Киселев, М. Г. Электрофизические и электрохимические способы обработки материалов: Учебное пособие / М.Г. Киселев и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 389 с.: ил.; 60x90 1/16. - (ВО: Магистратура). (п) ISBN 978-5-16-009430-4.

б) дополнительная литература

1. Инкин, А. И. Электротепловые расчеты установок электронагрева на основе универсальных каскадных схем замещения / А. И. Инкин, А. И. Алиферов, А. В. Бланк. - Новосибирск: НГТУ, 2013. - 302 с.: 60x90 1/16. - (Монографии НГТУ). (п) ISBN 978-5-7782-2304-2.

2. Суворин, А. В. Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. В. Суворин. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. - 354 с. - ISBN 978-5-7638-2973-0 -

3. Чередниченко, В. С. Вакуумные плазменные электропечи / В. С. Чередниченко, Б. И. Юдин. - Новосиб.:НГТУ, 2011. - 586 с.: ISBN 978-5-7782-1557-3

4. Старкова, Л. Е. Справочник цехового энергетика [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие / Л. Е. Старкова. — Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 352 с.

5. Чередниченко, В. С. Вакуумные плазменные электропечи / В. С. Чередниченко, Б. И. Юдин. - Новосиб.:НГТУ, 2011. - 586 с.: ISBN 978-5-7782-1557-3

6. Лысаков, А. А. Электротехнология. Курс лекций [Электронный ресурс]: учеб. пос. / А. А. Лысаков. - Ставрополь, 2013. - 124 с.

в) интернет-ресурсы

Электронное средство обучения по дисциплине **«Промышленные электротехнологические установки»** / Комплект из 211 слайдов. Составитель Г.П. Колесник. Акт внедрения электронного средства обучения от 22.12.2013 г. – Владимир: ВлГУ.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Лабораторное оборудование

Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в специализированной лаборатории электроэнергетики кафедры ЭтЭн и на оборудовании литейного зала кафедры ЛПиКМ. Лаборатория кафедры имеет 4 стенда, на которых можно смоделировать основные схемы аварийных режимов электротехнологических установок. С работой мощного электротехнологического оборудования студенты знакомятся и проводят опыты в лабораториях и литейном зале кафедры ЛПиКМ при участии их технического персонала.

Все лабораторные стенды укомплектованы необходимыми средствами измерений: осциллографами, вольтметрами, амперметрами, ваттметрами и автотрансформаторами. Кроме того, в лаборатории имеется наглядные пособия, натурные образцы систем электроснабжения и плакаты.

8.2. Средства вычислительной техники и демонстрационное оборудование

1. Обработка результатов лабораторных работ и практические занятия проводятся в компьютерном классе кафедры ЭтЭн (лаб. 519-3; 16 компьютеров) с использованием лицензионного программного обеспечения.

2. Лекции читаются в аудиториях кафедры ЭтЭн, оборудованных электронными проекторами (ауд. 520-3; 522-3), с использованием комплекта слайдов (Электронное средство обучения по дисциплине **«Промышленные электротехнологические установки»** / Комплект из 211 слайдов. Составитель Г.П. Колесник. – Владимир: ВлГУ).

Рабочая программа дисциплины «Промышленные электротехнологические установки» составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению **13.03.02** «Электроэнергетика и электротехника» (профиль подготовки: «Электроснабжение»).

Рабочую программу составил Колесник Г.П. _____



Рецензент: Главный инженер ПО ООО «МФ – Электро» _____



Д.А. Лескин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электротехники и электроэнергетики

Протокол № 2 от 02.10 2015г.,

Заведующий кафедрой Сбитнев С.А. _____



Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления **13.03.02** «Электроэнергетика и электротехника» (профиль подготовки: «Электроснабжение»).

Протокол № 2 от 02.10 2015г.,

Председатель комиссии Сбитнев С.А. _____



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ПЕРЕХОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ
В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»**

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____