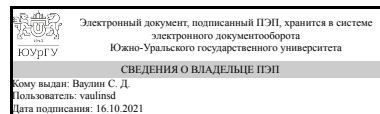


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



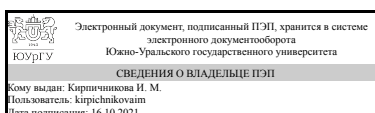
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины П.1.В.07.01 Новые и альтернативные источники энергии
для направления 13.06.01 Электро- и теплотехника
уровень аспирант тип программы
направленность программы
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электрические станции, сети и системы электроснабжения

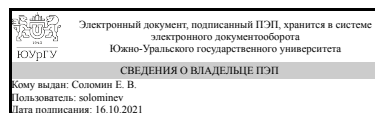
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 29.07.2014 № 878

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



И. М. Кирпичникова

Разработчик программы,
д.техн.н., профессор



Е. В. Соломин

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является подготовка преподавателя-исследователя, способного решать на основе полученных теоретических знаний и практических навыков технические и научные вопросы и задачи, связанные с осуществлением научных и инженерных проектов в области новых и альтернативных источников энергии (устройств генерации на основе возобновляемых источников энергии, автономных источников электроэнергии - газотурбинных и газопоршневых генераторов, дизель- и бензо-генераторов, радиоизотопных источников энергии). Задачи дисциплины: – сформировать у студентов общие представления о современных прогрессивных технологиях и технических средствах эксплуатации новых и альтернативных источников энергии на основе изучения достижений науки и техники в области проектирования, строительства и эксплуатации новых и альтернативных источников энергии; – изучить историю развития, мировые тенденции, состояние развития, ресурсы, достоинства и недостатки, классификацию и конструкции устройств новых и альтернативных источников энергии, научить студентов разбираться в физике процессов и явлений, происходящих в изучаемых системах; – освоить прогрессивные технологии и технические средства, применяемые при разработке и оптимизации компонентов устройств новых и альтернативных источников энергии, приобрести навыки высокоэффективного использования техники, освоить основные методики проектирования, расчета и оптимизации систем новых и альтернативных источников энергии, с проведением анализа их экономической эффективности; – научиться определять практическую, социальную и экономическую целесообразность внедрения устройств новых и альтернативных источников энергии в соответствии с законодательной базой; – научиться грамотно прогнозировать и исследовать технический и экономический потенциал новых и альтернативных источников энергии конкретного региона с целью использования его для получения различных видов энергии.

Краткое содержание дисциплины

Содержанием дисциплины предусмотрено изучение основных типов новых и альтернативных источников энергии, их классификация, способы применения в сравнении. Предусматривается освоение методологии применения и оптимизации новых и альтернативных источников энергии. На основе ряда базовых дисциплин изучению подлежат методы и средства проектирования локальных объектов и энергетических станций на основе новых и альтернативных источников энергии, общие технические, социальные и экономические особенности этого оборудования, с уклоном на автономные системы энергоснабжения. Методологическая часть включает расчеты и оптимизацию компонентов устройств новых и альтернативных источников энергии, оптимизационные мероприятия в регулировании мощности и аккумулировании энергии при автономной работе данных устройств.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-2.2 знанием принципов и средств управления	Знать: принципы управления объектами,

объектами, определяющих функциональные свойства действующих или создаваемых электротехнических комплексов и систем промышленного, транспортного, бытового и специального назначения	определяющими функциональные свойства действующих или создаваемых электротехнических комплексов и систем промышленного, транспортного, бытового и специального назначения
	Уметь: эксплуатировать системы управления объектами, определяющими функциональные свойства действующих или создаваемых электротехнических комплексов и систем промышленного, транспортного, бытового и специального назначения
	Владеть: общими знаниями принципов и средств объектами, определяющими функциональные свойства действующих или создаваемых электротехнических комплексов и систем промышленного, транспортного, бытового и специального назначения
ПК-2.1 способностью проводить исследования по общим закономерностям преобразования, накопления, передачи и использования электрической энергии и электротехнической информации	Знать: основные принципы преобразования энергии в новых и альтернативных энергосистемах, прогнозировать снижение потребления энергии за счет комбинированного использования новых и альтернативных источников энергии
	Уметь: рассчитать локальный источник энергии с целью определения целесообразности его использования в конкретной местности, рассчитать снижение энергетических затрат на единицу продукции за счет использования новых и альтернативных источников энергии
	Владеть: информацией и законодательными материалами по рациональному и энергоэффективному использованию природных ресурсов и защите окружающей среды

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
П.1.В.06.01 Возобновляемая энергетика	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (6 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
П.1.В.06.01 Возобновляемая энергетика	Знания курса элементарной физики, математики Умение пользоваться формулами и выводить новые формулы, пользоваться инструментами моделирования (Matlab, Ansys) Навыки в построении математических и компьютерных моделей

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	38	38
Лекции (Л)	38	38
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	70	70
Подготовка к экзамену	25	25
Реферат	45	45
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Законодательная база, стандартизация и состояние разработок устройств на основе новой и альтернативной энергетики	6	6	0	0
2	Моделирование новых и альтернативных источников энергии	12	12	0	0
3	Методологические основы оптимизации параметров новых и альтернативных источников энергии	12	12	0	0
4	Экономическая целесообразность внедрения новых и альтернативных источников энергии	8	8	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Законодательная база, стандартизация и состояние разработок устройств на основе новых и альтернативных источников энергии	6
2	2	Моделирование систем и комплексов, состоящих из устройств на основе новых и альтернативных источников энергии	6
3	2	Комбинирование новых и альтернативных источников энергии	6
4	3	Методологические основы оптимизации параметров новых и альтернативных источников энергии	6
5	3	Геополитические особенности использования новых и альтернативных источников энергии, расчеты потенциалов	6
6	4	Экономическая целесообразность внедрения новых и альтернативных источников энергии	6
7	4	Особенности использования новых и альтернативных источников энергии в холодном климате	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Законодательная база, стандартизация и состояние разработок устройств на основе ВИЭ и ЭСО. Изучение особенностей законодательства в РФ и за рубежом в области ВИЭ, изучение предложения на рынке устройств на основе ВИЭ и ЭСО	1. Постановление Правительства РФ от 03.06.2008 № 426 "О квалификации генерирующего объекта, функционирующего на основе использования возобновляемых источников энергии".	12
Комбинирование новых и альтернативных источников энергии	Основная литература в полном объеме	16
Моделирование децентрализованных систем и комплексов, состоящих из устройств на основе ВИЭ и ЭСО. Исследование видов и разнообразия программного обеспечения при моделировании устройств на основе ВИЭ и ЭСО	8. Соломин, Е.В. Методология разработки и создания вертикально-осевых ветроэнергетических установок: монография / Соломин, Е.В. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ. – 2011. – 324с. стр. 1-320	12
Экономическая целесообразность внедрения децентрализованных систем и комплексов, состоящих из устройств на основе ВИЭ и ЭСО. Изучение рынка децентрализованных систем и комплексов, состоящих из устройств на основе ВИЭ и ЭСО в РФ и за рубежом	Сидоренко Г.И. и др. Экономика установок нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Техничко-экономический анализ: учебно-методическое пособие. СПб: Изд-во Политехнического ун-та, 2008 г., 248 с	12
Методологические основы оптимизации параметров децентрализованных систем и комплексов, состоящих из устройств на основе ВИЭ и ЭСО. Формирование критериев оптимизации и граничных условий при использовании различных методов оптимизации	Да Роза А.В., Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы. пер. с англ. – М.: ИД Интеллект, 2009. 704 с.	18

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Использование методов, основанных на изучении практики (case studies)	Лекции	Защита отчетов по научно-производственной практике	4

Использование проектно-организованных технологий обучения работе в команде над комплексным решением практических задач	Лекции	Технологии обучения в команде применяется при выполнении лабораторных и практических работ	6
Использование информационных ресурсов и баз данных	Лекции	Программное обеспечение и Интернет-ресурсы: SolidWorks, AutoCAD, MatLab, MatCAD, VisSim, MS Word, MS PowerPoint, MS Excel	4

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Системный анализ разработки	Анализ изобретений, полезных моделей на основе адаптационных алгоритмов по методу покоординатного спуска в сочетании с методом Фибоначчи и методом штрафных функций

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: 1. Соглашение 14.B37.21.1226 от 14.09.2012 НИР «Разработка и создание масштабируемой ветроэнергетической установки на основе оптимизационной методологии с организацией центра коллективного пользования». 2. Государственный контракт 14.516.12.0007 от 18.06.2013 ПНИР «Проведение комплекса научно-исследовательских работ по моделированию, созданию и использованию цифровых измерительных трансформаторов тока для ЛЭП переменного тока высокого напряжения с передачей цифровой информации по волоконно-оптическим линиям». 3. Соглашение о предоставлении субсидии № 14.577.21.0154 от 28.11.2014 (уникальный идентификатор RFMEFI57714X0154) ПНИ «Разработка научно-технических решений компонентов мобильных зарядных устройств для аккумуляторных батарей гибридного и электрического приводов городского грузового и пассажирского автомобильного транспорта».

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Законодательная база, стандартизация и состояние разработок устройств на основе новой и альтернативной энергетики	ПК-2.1 способностью проводить исследования по общим закономерностям преобразования, накопления, передачи и использования электрической энергии и электротехнической информации	Экзамен	1
Методологические основы оптимизации параметров новых и альтернативных источников энергии	ПК-2.1 способностью проводить исследования по общим закономерностям преобразования, накопления, передачи и использования электрической энергии и электротехнической информации	Экзамен	2
Экономическая	ПК-2.1 способностью проводить исследования	Экзамен	3

целесообразность внедрения новых и альтернативных источников энергии	по общим закономерностям преобразования, накопления, передачи и использования электрической энергии и электротехнической информации		
Моделирование новых и альтернативных источников энергии	ПК-2.1 способностью проводить исследования по общим закономерностям преобразования, накопления, передачи и использования электрической энергии и электротехнической информации	Экзамен	4
Все разделы	ПК-2.2 знанием принципов и средств управления объектами, определяющих функциональные свойства действующих или создаваемых электротехнических комплексов и систем промышленного, транспортного, бытового и специального назначения	Экзамен	5

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Экзамен	Выдача задания. Контроль выполнения. Обсуждение. Выставление оценки.	Отлично: за полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием современной инженерной терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа Хорошо: за полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной инженерной терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя Удовлетворительно: за недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции Неудовлетворительно: за ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, инженерная терминология не используется. Дополнительные и уточняющие

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Экзамен	Гибридный энергокомплекс (согласно билетам)

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Роза, А. да Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы Текст учеб. пособие для инж.-физ. и энергет. фак. вузов А. да Роза ; пер. с англ. под ред. С. П. Малышенко, О. С. Попеля. - М.; Долгопрудный: Издательский дом МЭИ : Интеллект, 2010. - 702, [1] с. ил., табл.
2. Теоретические и физические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики [Текст] учеб. пособие для бакалавров и магистрантов 13.03.02 и 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника" И. М. Кирпичникова и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 55, [1] с. ил. электрон. версия

б) дополнительная литература:

1. Баскаков, А. П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии Текст учебник для вузов по направлению 140100 "Теплоэнергетика и теплотехника" А. П. Баскаков, В. А. Мунц. - М.: БАСТЕТ, 2013. - 365, [1] с. ил.
2. Баранов, Н. Н. Нетрадиционные источники и методы преобразования энергии Текст учеб. пособие для вузов по направлению "Электроэнергетика" специальности "Нетрадиц. и возобновляемые источники энергии" Н. Н. Баранов ; Федер. Сетевая Компания Единой Энергет. Системы. - М.: Издательский дом МЭИ, 2012. - 383, [1] с. ил., цв. ил.
3. Грибанов, А. И. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии Текст курс лекций по направлению "Теплоэнергетика и теплотехника" А. И. Грибанов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пром. теплоэнергетика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 73, [1] с. ил. электрон. версия

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. «Альтернативная энергетика и экология»;
2. «Малая энергетика»;
3. РЖ «Нетрадиционные возобновляемые источники энергии» М.: ВИНТИ;
4. «Электричество»;
5. «Электрические станции»;
6. «Энергетик»;
7. «Известия вузов. Энергетика»;
8. «Электротехника» Реферативный журнал;

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. На кафедре имеется библиотека специальной технической литературы по всем видам возобновляемых источников энергии, в том числе учебно-методические разработки для проведения практических занятий и лабораторных работ по выбранной дисциплине.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Электронно-библиотечная система издательства Лань https://e.lanbook.com/

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)
3. Sandia National Laboratories-LAMMPS(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. ООО "ГарантУралСервис"-Гарант(бессрочно)
2. -Стандартинформ(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Самостоятельная работа студента	444 (36)	Комплект учебных плакатов по возобновляемым источникам энергии
Контроль самостоятельной работы	444 (36)	Мультимедийный комплекс: компьютер с выходом в глобальную сеть Internet, проектор, интерактивная доска, веб-камера
Практические занятия и семинары	444 (36)	Масштабированные модели ветроэнергетических установок, Компьютерный класс с установленным программным обеспечением
Экзамен	444 (36)	Компьютерный класс с установленным программным обеспечением
Лабораторные занятия	444 (36)	Учебно-исследовательский лабораторный комплекс по изучению параметров ветроэнергетической установки, Комплект учебных плакатов по возобновляемым источникам энергии, Карта Челябинской области со светодиодной индикацией солнечного и ветрового потенциала
Лекции	444	Мультимедийный комплекс: компьютер с выходом в глобальную сеть

