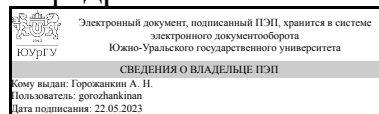


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



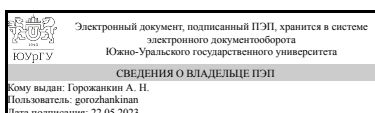
А. Н. Горожанкин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М2.13.02 Комбинированные энергоустановки топливной и возобновляемой энергетики
для направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Магистратура
магистерская программа Комплексное использование возобновляемых источников энергии
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электрические станции, сети и системы электроснабжения

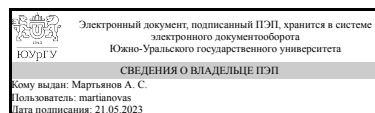
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 147

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



А. Н. Горожанкин

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



А. С. Мартынов

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является подготовка научного работника, способного решать на основе полученных теоретических знаний и практических навыков научно-технические вопросы и задачи в области комплексного использования возобновляемых источников энергии. Задачи дисциплины: сформировать у студентов общие представления о современных прогрессивных технологиях и технических средствах эксплуатации возобновляемых источников энергии на основе изучения достижений науки и техники в области проектирования, строительства и эксплуатации комбинированных энергетических установок на возобновляемых источниках энергии; изучить историю развития, состояние развития, мировые тенденции, достоинства и недостатки, классификацию и конструкции устройств, преобразующих энергию возобновляемых источников в электрическую, механическую и/или тепловую энергию, научить студентов разбираться в физике процессов и явлений, происходящих при этом преобразовании; освоить прогрессивные технологии и технические средства, приобрести навыки высокоэффективного использования техники, освоить основные методики проектирования и расчета основных параметров электростанций на возобновляемых источниках и их экономическую эффективность; научиться определять практическую, социальную и экономическую целесообразность внедрения электростанций на возобновляемых источниках в соответствии с законодательной базой; научиться грамотно прогнозировать и исследовать потенциал возобновляемых источников энергии конкретного региона с целью использования его для получения электроэнергии.

Краткое содержание дисциплины

Содержание дисциплины предусматривает рассмотрение принципов преобразования энергии возобновляемых источников в электрическую энергию и ее комбинирование. На основе ряда базовых дисциплин изучению подлежат общие технические, социальные и экономические вопросы возобновляемой энергетики, устройство электростанций, системы преобразования энергии, а также варианты, проблемы и преимущества комплексного использования возобновляемой энергии. Дисциплиной предусмотрено изучение вопросов разработки, монтажа, эксплуатации и обслуживания электростанций на возобновляемых источниках энергии, включающих определение энергетического потенциала, расчеты параметров компонентов электростанций на возобновляемых источниках энергии и характеристик выработки электроэнергии, регулирование мощности схемными решениями автоматизации, аккумулирование энергии при автономной и сетевой работе, а также пути совершенствования технических решений.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Знает: способы управления коллективом Умеет: распределить роли в команде при комбинировании энергоустановок топливной и

	возобновляемой энергетики Имеет практический опыт: руководства членами команды и демонстрации принципов командной работы
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Не предусмотрены

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,75	35,75	
Курсовая работа	35,75	35,75	
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Комбинированные энергоустановки	32	16	16	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Актуальность комбинирования возобновляемых источников энергии	2

2	1	Компьютерное моделирование как инструмент исследования энергетических систем на возобновляемых источниках	2
3	1	Программное обеспечение для моделирования энергетических систем	2
4	1	Моделирование источника энергии на основе солнечного излучения	2
5	1	Моделирование источника ветровой энергии	2
6	1	Моделирование источника геотермальной энергии	2
7	1	Моделирование электрохимического накопителя энергии	2
8	1	Комбинирование источников, накопителей и потребителей энергии в задачах моделирования	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Имитационное моделирование генерирования, преобразования и потребления энергии	2
2	1	Приемы и подходы в имитационном моделировании	2
3	1	Программное обеспечение для моделирования энергетических систем	2
4	1	Моделирование источника энергии на основе солнечного излучения	2
5	1	Моделирование источника ветровой энергии	2
6	1	Моделирование источника геотермальной энергии	2
7	1	Моделирование накопителей и потребителей энергии	2
8	1	Комбинирование источников, накопителей и потребителей энергии в задачах моделирования	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Курсовая работа	СТО ЮУрГУ 17-2008 Стандарт организации. Учебные рефераты. Общие требования к построению, содержанию и оформлению / составители: Т.И. Парубочая, Н.В. Сырейщикова, В.А. Смолко, Л.В. Винокурова. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. – 40 с	3	35,75

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	3	Текущий контроль	Разработка и исследование имитационной модели источника ветровой энергии	1	100	<p>Оценка рассчитывается как максимальная оценка (100 баллов), которая умножается на понижающие коэффициенты. Понижающие коэффициенты:</p> <ul style="list-style-type: none"> • работа, просроченная не более, чем на 7 дней - 0,9; • работа, просроченная от 7 до 14 дней - 0,8; • работа, просроченная более, чем на 14 дней - 0,6; • отчет содержит менее 5000 печатных знаков - 0,8; • отчет содержит менее 2000 печатных знаков - 0,7; • в отчете имеются грамматические ошибки - 0,95; • в отчете встречаются значительные несоответствия стандарту СТО ЮУрГУ - 0,9; • в отчете отсутствуют ссылки на источники - 0,8; • проверка на антиплагиат показывает менее 70% оригинального текста - 0,75. 	зачет
2	3	Текущий контроль	Разработка и исследование имитационной модели ветроэнергетической установки	1	100	<p>Оценка рассчитывается как максимальная оценка (100 баллов), которая умножается на понижающие коэффициенты. Понижающие коэффициенты:</p> <ul style="list-style-type: none"> • работа, просроченная не более, чем на 7 дней - 0,9; • работа, просроченная от 7 до 14 дней - 0,8; • работа, просроченная более, чем на 14 дней - 0,6; • отчет содержит менее 5000 печатных знаков - 0,8; • отчет содержит менее 2000 печатных знаков - 0,7; • в отчете имеются грамматические ошибки - 0,95; • в отчете встречаются значительные несоответствия стандарту СТО ЮУрГУ - 0,9; • в отчете отсутствуют ссылки на источники - 0,8; • проверка на антиплагиат показывает менее 70% оригинального текста - 	зачет

						0,75.	
3	3	Текущий контроль	Разработка и исследование имитационной модели накопителя электрической энергии	1	100	<p>Оценка рассчитывается как максимальная оценка (100 баллов), которая умножается на понижающие коэффициенты. Понижающие коэффициенты:</p> <ul style="list-style-type: none"> • работа, просроченная не более, чем на 7 дней - 0,9; • работа, просроченная от 7 до 14 дней - 0,8; • работа, просроченная более, чем на 14 дней - 0,6; • отчет содержит менее 5000 печатных знаков - 0,8; • отчет содержит менее 2000 печатных знаков - 0,7; • в отчете имеются грамматические ошибки - 0,95; • в отчете встречаются значительные несоответствия стандарту СТО ЮУрГУ - 0,9; • в отчете отсутствуют ссылки на источники - 0,8; • проверка на антиплагиат показывает менее 70% оригинального текста - 0,75. 	зачет
4	3	Текущий контроль	Разработка и исследование комплексной модели энергетической системы	1	100	<p>Оценка рассчитывается как максимальная оценка (100 баллов), которая умножается на понижающие коэффициенты. Понижающие коэффициенты:</p> <ul style="list-style-type: none"> • работа, просроченная не более, чем на 7 дней - 0,9; • работа, просроченная от 7 до 14 дней - 0,8; • работа, просроченная более, чем на 14 дней - 0,6; • отчет содержит менее 5000 печатных знаков - 0,8; • отчет содержит менее 2000 печатных знаков - 0,7; • в отчете имеются грамматические ошибки - 0,95; • в отчете встречаются значительные несоответствия стандарту СТО ЮУрГУ - 0,9; • в отчете отсутствуют ссылки на источники - 0,8; • проверка на антиплагиат показывает менее 70% оригинального текста - 0,75. 	зачет
5	3	Промежуточная аттестация	Зачет	-	100	Оценка за зачет выставляется по результатам текущего контроля согласно положению о БРС ЮУрГУ	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Оценка за зачет выставляется по результатам контрольных мероприятий согласно "Положению о БРС ЮУрГУ", п. 2.4 - 2.6.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
УК-3	Знает: способы управления коллективом	+	+	+	+	+
УК-3	Умеет: распределить роли в команде при комбинировании энергоустановок топливной и возобновляемой энергетики	+	+	+	+	+
УК-3	Имеет практический опыт: руководства членами команды и демонстрации принципов командной работы	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Баскаков, А. П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Текст] Ч. 1 учеб. пособие для вузов по специальностям 140104 - "Промышленная теплоэнергетика" и 140106 - "Энергообеспечение предприятий" : в 2 ч. А. П. Баскаков ; науч. ред. С. Е. Щеклеин ; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ. - Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008. - 94 с. ил.

2. Баскаков, А. П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Текст] Ч. 2 учеб. пособие для вузов по специальностям 140104 - "Промышленная теплоэнергетика" и 140106 - "Энергообеспечение предприятий" : в 2 ч. А. П. Баскаков ; науч. ред. С. Е. Щеклеин. - Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008. - 94 с. 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

б) дополнительная литература:

1. Реферативный журнал. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. 90. [Текст] отд. вып. Рос. акад. наук, Всерос. ин-т науч. и техн. информ. (ВИНИТИ) реферативный журнал. - М.: ВИНИТИ, 1983-

2. 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.

3. Сибикин, Ю. Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Текст] учеб. пособие Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - М.: КноРус, 2010
4. Торопов, Е. В. Возобновляемые источники энергии [Текст] конспект лекций Е. В. Торопов, А. И. Грибанов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пром. теплоэнергетика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 66, [1] с. ил. электрон. версия
5. Удалов, С. Н. Возобновляемые источники энергии [Текст] учеб. для вузов С. Н. Удалов. - Новосибирск: Издательство Новосибирского государственного технич, 2009

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

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. СТО ЮУрГУ 17-2008 Стандарт организации. Учебные рефераты. Общие требования к построению, содержанию и оформлению / составители: Т.И. Парубочая, Н.В. Сырейщикова, В.А. Смолко, Л.В. Винокурова. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. – 40 с

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. СТО ЮУрГУ 17-2008 Стандарт организации. Учебные рефераты. Общие требования к построению, содержанию и оформлению / составители: Т.И. Парубочая, Н.В. Сырейщикова, В.А. Смолко, Л.В. Винокурова. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. – 40 с

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Елистратов, В.В. Возобновляемая энергетика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : СПбГПУ, 2011. — 239 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/50583 — Загл. с экрана.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для
-------------	--------	--

		различных видов занятий
Практические занятия и семинары	444 (36)	компьютер, проектор, колонки
Лабораторные занятия	444 (36)	компьютер, проектор, колонки
Лекции	444 (36)	компьютер, проектор, колонки