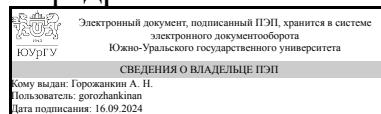


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



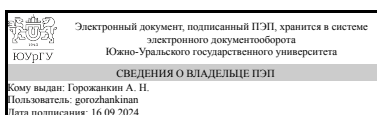
А. Н. Горожанкин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.М5.03 Современные проблемы использования возобновляемых источников энергии  
**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

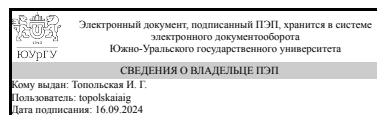
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 147

Зав.кафедрой разработчика,  
Д.ТЕХН.Н., доц.



А. Н. Горожанкин

Разработчик программы,  
старший преподаватель



И. Г. Топольская

## 1. Цели и задачи дисциплины

изучение данной дисциплины позволит студентам составить целостную картину о нетрадиционных возобновляемых источниках энергии, возможностях их использования при решении задач энергоснабжения и энергосбережения

## Краткое содержание дисциплины

получение знаний о видах возобновляемых источников энергии, перспективы и особенности использования, их роль в общем производстве энергии; методы оценки эффективности использования энергии с учетом экономических и экологических требований в современных условиях

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                                                      | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 Способен на высоком уровне проводить научно-исследовательскую работу, включая анализ специальной литературы, моделирование, разработку и проведение экспериментальных исследований. | Знает: Современное состояние и проблемы по использованию возобновляемых источников энергии в России и за рубежом<br>Умеет: Оценить важность каждой проблемы, провести их ранжирование и наметить пути решения проблем<br>Имеет практический опыт: Решения возникающих проблем при использовании ВИЭ в энергетике |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Нет                                                           | Энергетическое использование низкопотенциального тепла,<br>Системы солнечного нагрева в энергетике,<br>Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр),<br>Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр),<br>Производственная практика (преддипломная) (4 семестр) |

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                     |
|                                                                            |             | 1                                  |
| 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                              |
| Подготовка к зачету                                                        | 15,75       | 15,75                              |
| Подготовка к практическим занятиям                                         | 20          | 20                                 |
| 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         | Возможности использования возобновляемых источников энергии                        | 12                                        | 6 | 6  | 0  |
| 2         | Потенциал возобновляемых источников энергии в России                               | 12                                        | 6 | 6  | 0  |
| 3         | Оценка экономической эффективности использования возобновляемых источников энергии | 8                                         | 4 | 4  | 0  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                                                                                                                                                                          | Кол-во часов |
|----------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1, 2     | 1         | Понятие возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Классификация возобновляемых источников энергии и их ресурсы. Преимущества и недостатки возобновляемых источников энергии. Роль и место возобновляемых источников энергии в современной энергетике. Политика России в области возобновляемых источников энергии | 6            |
| 3, 4     | 2         | Потенциал ветроэнергетики России. Потенциал геотермальной энергетики России. Потенциал солнечной энергетики России. Потенциал биоэнергетики России. Перспективы и ограничения развития возобновляемой энергетики в России                                                                                        | 6            |
| 5, 6     | 3         | Методы оценки эффективности инвестиций в установки ВИЭ. Оценка капитальных вложений и издержек эксплуатации установок ВИЭ                                                                                                                                                                                        | 4            |

### 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во |
|-----------|-----------|---------------------------------------------------------------------|--------|
|-----------|-----------|---------------------------------------------------------------------|--------|

|      |   |                                                                                |       |
|------|---|--------------------------------------------------------------------------------|-------|
|      |   |                                                                                | часов |
| 1, 2 | 1 | Характеристика возобновляемых источников энергии. Их преимущества и недостатки | 6     |
| 3, 4 | 2 | Оценка потенциала возобновляемых источников энергии России                     | 6     |
| 5, 6 | 3 | Оценка эффективности инвестиций в установки ВИЭ                                | 4     |

### 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 |
| Подготовка к зачету                | Основной список литературы                                                 | 1       | 15,75        |
| Подготовка к практическим занятиям | Основной список литературы                                                 | 1       | 20           |

## 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 | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия       | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------------|-----|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 1        | Текущий контроль | Презентация и доклад по каждому разделу | 1   | 20         | В работе 5 вопросов. За правильный ответ на вопрос - 4 балла. Максимальное количество баллов-20. Весовой коэффициент мероприятия-1. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)<br>3 балла - верно записаны все исходные формулы, проведены необходимые математические преобразования, получен правильный ответ (задание сделано полностью);<br>2 балла - записаны все исходные формулы, проведены необходимые математические преобразования с небольшой погрешностью, получен ответ (задание сделано полностью, но с недочетами);<br>1 балл - правильно записаны исходные | зачет            |

|   |   |                                  |       |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |
|---|---|----------------------------------|-------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                                  |       |   | формулы (задание сделано частично);<br>0 баллов - в одной или более исходных формулах допущены ошибки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       |
| 2 | 1 | Проме-<br>жуточная<br>аттестация | Зачет | - | 5 <p>Максимальное количество баллов за экзамен -15. Весовой коэффициент - 1. Максимальный балл за одно задание - 5</p> <p>5 баллов - 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 терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.</p> <p>4 балла - 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 терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p> <p>3 балла - 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.</p> <p>2 балла - ответ представляющий 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</p> | зачет |

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|--|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | неграмотная, терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. 1 балл - ответ не логичен. Имеются существенные ошибки в употреблении терминов. На дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя нет ответа. |  |
|--|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|----------------------|-----------------------------------------|
| зачет                        | Процедура проведения | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                              | № КМ |   |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|
|             |                                                                                                                  | 1    | 2 |
| ПК-1        | Знает: Современное состояние и проблемы по использованию возобновляемых источников энергии в России и за рубежом | +    | + |
| ПК-1        | Умеет: Оценить важность каждой проблемы, провести их ранжирование и наметить пути решения проблем                | +    | + |
| ПК-1        | Имеет практический опыт: Решения возникающих проблем при использовании ВИЭ в энергетике                          | +    | + |

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 : учебник для вузов по направлению 140100 "Теплоэнергетика и теплотехника" / А. П. Баскаков, В. А. Мунц. - М. : БАСТЕТ, 2013. - 365, [1] с. : ил.
2. Грибанов А. И. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии : 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.. URL: [http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU\\_METHOD&key=000531641](http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000531641)
3. Роза А. да Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы : 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.
4. Сибикин Ю. Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учеб. пособие / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - М. : КНОРУС, 2010. - 227, [1] с. : ил.

5. Удалов С. Н. Возобновляемые источники энергии : учеб. для вузов / С. Н. Удалов. - Новосибирск : Издательство Новосибирского государственного технического университета, 2009. - 432 с.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Теоретические основы использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии: методические указания к лабораторным работам / сост.: И.М. Кирпичникова, Е.В. Соломин. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 32 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Теоретические основы использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии: методические указания к лабораторным работам / сост.: И.М. Кирпичникова, Е.В. Соломин. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 32 с.

### Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

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 |
|---------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции                          | 255a (1) | Компьютер, мультимедийное оборудование                                                                                                           |
| Практические занятия и семинары | 255a (1) | Мультимедийное оборудование                                                                                                                      |