



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образование
высшего образования
«Волгоградский государственный технический университет»



Факультет транспортных, инженерных систем и техносферной безопасности

УТВЕРЖДЕНО
Факультет транспортных, инженерных систем и
техносферной безопасности
Декан Мензелинцева Надежда Васильевна
31.08.2024 г.

Альтернативные и возобновляемые источники энергии

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой	Энергоснабжение и теплотехника и теплогазоснабжение и вентиляция
Учебный план	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Профиль	Энергообеспечение предприятий
Квалификация	бакалавр
Срок обучения	4 года

Форма обучения	очная	Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Виды контроля в семестрах:	экзамены 5		

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	5(3.1)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	26	26	26	26
Практические	16	16	16	16
Лабораторные	8	8	8	8
Итого ауд.	50	50	50	50
Контактная работа	50.35	50.35	50.35	50.35
Сам. работа	22	22	22	22
Часы на контроль	35.65	35.65	35.65	35.65
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Усадский Денис Геннадиевич ктн

Рецензент(ы):

(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Альтернативные и возобновляемые источники энергии

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена на основании учебного плана:

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль: Энергообеспечение предприятий

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Энергоснабжение и теплотехника и теплогазоснабжение и вентиляция

04.07.2024 номер протокола 11 2023 г.

Зав. кафедрой Стефаненко Игорь Владимирович

СОГЛАСОВАНО:

Факультет транспортных, инженерных систем и техносферной безопасности

Председатель НМС факультета: Мензелинцевой Надежды Васильевны

Протокол заседания НМС от

31.08.2024 г. № 1

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.
Целью изучения дисциплины является теоретическая и практическая подготовка бакалавра к решению основных научно-технических проблем и перспектив развития в области традиционных и нетрадиционных источников энергии; запасов и ресурсов энергии; использования энергии Солнца; аккумулирования тепла; ветроэнергетических установок; геотермальной энергии; использования энергии морей и океанов; вторичных энергоресурсов для получения электрической и тепловой энергии; водородную энергетику, отходов производства;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ				
Цикл (раздел) ОП:		Б1.О		
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:			
2.1.1	Гидрогазодинамика			
2.1.2	Высшая математика			
2.1.3	Химия			
2.1.4	Физика			
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:			
2.2.1	Технологические энергосистемы предприятий			
2.2.2	Основы экологического нормирования и стандартизации			
2.2.3	Энергосбережение в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях			
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)				
ОПК-4: Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах				
ОПК-4.3: Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем.				
Результаты обучения: Знает теплофизические свойства рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем.				
ПК-6: Готов к участию в подготовительных работах по обследованию и проектированию теплотехнологического оборудования в теплотехнических системах и на объекте капитального строительства				
ПК-6.3: Разрабатывает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на ОПД				
Результаты обучения: Знает современные методы проектирования, обеспечивающие получение эффективных проектных разработок, отвечающих требованиям перспективного развития отрасли				
ОПК-6: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники				
ОПК-6.1: Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.				
Результаты обучения: Знает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.				
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	Раздел 1. Обучение			
1.1	Занятия лекционного типа /Тема/	5	0	
1.1.1	Источники тепловой энергии, топливные ресурсы, традиционные и нетрадиционные источники энергии. /Лек/	5	2	Э, рф
1.1.2	Гелиоустановки. Физические основы преобразования солнечной энергии. Типы солнечных коллекторов, принципы их действия и методы расчетов. Аккумулирование тепла, аккумуляторы и методы их расчета. Гелиотехнологические установки. Солнечные электростанции. Термодинамические гелиоустановки. Фото-электрические гелиоустановки. /Лек/	5	6	э, рф
1.1.3	Ветроэнергетические установки. Запасы энергии ветра и возможность их использования. Ветровой кадастр России. Типы ветроэнергетических установок. Ветроэлектростанции; /Лек/	5	4	э, рф
1.1.4	Геотермальная энергия. Источники геотермального теп-ла. Методы и способы использования геотермального тепла для выработки электроэнергии и в системах теп-лоснабжения. ГеоТЭС. /Лек/	5	6	э, рф
1.1.5	Энергия морей и океанов. /Лек/	5	2	э, рф

1.1.6	Вторичные энергоресурсы (ВЭР). /Лек/	5	2	э,рф
1.1.7	Водородная энергетика. Способы получения водорода. Особенности использования низкопотенциальной энергии. Тепловые насосы. Тепловые трубки. /Лек/	5	4	э,рф
1.2	практические занятия /Тема/	5	0	
1.2.1	Расчет гелиоэнергетической установки. /Пр/	5	4	э
1.2.2	Расчет ветроэнергетической установки /Пр/	5	4	э
1.2.3	Расчет горизонтального коллектора и выбор теплового насоса для жилого помещения /Пр/	5	4	э
1.2.4	Оценка эффективности установки биогазогенератора и двигатель-генераторной установки /Пр/	5	4	э
1.3	лабораторные работы /Тема/	5	0	
1.3.1	Измерение характеристик солнечных батарей /Лаб/	5	2	э
1.3.2	Измерение основных параметров теплового насоса /Лаб/	5	2	э
1.3.3	Ветрогенератор постоянного тока /Лаб/	5	2	э
1.3.4	Изучение основных процессов распространения солнечной энергии /Лаб/	5	2	э
1.4	самостоятельная работа студентов /Тема/	5	0	
1.4.1	подготовка к лабораторным работам /Ср/	5	8	э
1.4.2	подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	8	
1.4.3	подготовка к отчетам и написание реферата /Ср/	5	6	
1.4.4	контактная работа /КоРа/	5	0.35	
2	Раздел 2. Промежуточная аттестация			
2.1	экзамен /Тема/	5	0	
2.1.1	контактная работа с ППС /Экзамен/	5	0.35	э
2.1.2	Подготовка к промежуточной аттестации /Экзамен/	5	35.3	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике, Зд-задание, Р-реферат.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

1. Перечень компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины:

ОПК-3.3: Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем.

ПК-6: Готов к участию в подготовительных работах по обследованию и проектированию теплотехнологического оборудования в теплотехнических системах и на объекте капитального строительства

Контролируемые разделы дисциплины - темы 1.1

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

ПК-4.1: контролируемые разделы - темы 1.1; оценочные средства - реферат, тест, собеседование, экзамен.

3. Описание шкал оценивания

3.1. Оценочное средство - реферат:

18,0 – 20,0 реферат выполнен на высоком уровне (расчет выполнен без ошибок, ответы на 90-100% вопросов, задаваемых в процессе защиты, правильные)

14,0 – 17,0 реферат выполнен на хорошем уровне (имеются незначительные замечания, ответы на 75-90% вопросов, задаваемых в процессе защиты, правильные)

10,0 – 13,0 реферат выполнен на удовлетворительном уровне (работа в целом соответствует предъявляемым требованиям, но имеются замечания, ответы на вопросы, задаваемые в процессе защиты, правильные в 65-75% случаев)

менее 10,0 реферат выполнен на неудовлетворительном уровне (работа отсутствует, выполнена с принципиальными отклонениями от предъявляемых требований, имеются серьезные ошибки, ответы на вопросы, задаваемые в процессе защиты, правильные менее, чем в 65 %)

3.2. Оценочное средство - тест*:

4,0 – 5,0 если правильные ответы даны на 95 – 100 % вопросов

3,0 – 4,0 если правильные ответы даны на 60 – 94 % вопросов

2,0 – 3,0 если правильные ответы даны на 51 – 59 % вопросов

менее 2,0 правильные ответы даны менее чем на 50 % включительно

*Примечание: критерии и шкала оценивания за выполнение одного теста.

3.3. Оценочное средство - собеседование*:

5,0 если правильные ответы на поставленные вопросы даны на 95 – 100 % вопросов

4,0 если правильные ответы на поставленные вопросы даны на 60 – 94 % вопросов

3,0 если правильные ответы на поставленные вопросы даны на 51 – 59 % вопросов

менее 3,0 правильные ответы на поставленные вопросы даны менее чем на 50 % включительно

3.4. Оценочное средство - экзамен:

35 – 40 баллов: экзамен сдан на отлично (ответы на 80-100 % правильные);

25 – 34 балла: экзамен сдан на хорошем уровне (ответы на 70-79 % правильные);

15 – 24 балла: экзамен сдан на удовлетворительном уровне (ответы на 50 - 69 % правильные);

0 - 14 баллов: экзамен не сдан (ответы правильные менее, чем на 50 %).

4. Примеры типовых контрольных заданий по каждому оценочному средству и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, опыта деятельности

4.1. Реферат

Темы для рефератов (докладов)

1 Особенности использования НВИЭ в энергетике.

2 Место и значение НВИЭ в топливно-энергетическом комплексе России.

3 Перспективы использования НВИЭ в энергетике мира и России.

4 Тенденции развития возобновляемой энергетике в России.

5 Применение энергии солнца в системах энергоснабжения. Технические характеристики солнечных установок. Климатические предпочтения для сооружения солнечных установок.

6 Основные технические схемы солнечных установок. Их технико-экономические показатели.

7 Перспективы развития солнечной энергетики в России.

8 Получение электрической энергии в результате фотоэлектрического эффекта.

Техническая реализация РВ-станции на базе фотоэлементов.

9 Гелио термальная технология преобразования солнечной энергии (CSP-электростанции). Башенные и параболические типы электростанций.

10 Ветроэнергетика. Основные направления развития и технические характеристики ветроэнергетических установок.

Защита реферата проводится устно, в виде собеседования.

4.2. Тест

Тест - система стандартизованных заданий, позволяющих автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Тест проводится в форме тестирования средствами ЭИОС.

При проведении контрольного опроса в форме тестирования средствами ЭИОС студент должен ответить на выбранные в случайном порядке 10-20 вопросов. Время прохождения тестирования может быть установлено в пределах 30-45 мин.

Вопросы тестирования могут предполагать выбор одного или нескольких вариантов ответа из перечисленных. Возможны также вопросы на сопоставление, или вопросы, в которых требуется ввести с клавиатуры слово или число, являющееся ответом.

4.3. Экзамен

Изучение дисциплины заканчивается сдачей студентом экзамена. Зачет проводится устно в виде собеседования по вопросам, составленным на основе вопросов к разделам изучаемой дисциплины. Экзамен по дисциплине может проводиться в одной из двух форм – очной или дистанционной. Независимо от формы проведения, экзамен включает предварительную часть и окончательное собеседование.

4.4.1. При проведении экзамена в очной форме студенту выдаётся 2 вопроса из приведённого ниже перечня. На протяжении 30 минут студент кратко (конспективно) излагает в письменной форме ответы на вопросы. После написания ответа состоится собеседование, в ходе которого преподаватель уточняет отдельные элементы ответа и делает вывод о степени сформированности компетенций студента.

Примерные вопросы, выносимые на экзамен:

1 Совокупность перспективных способов получения, передачи и использования энергии, которые распространены не так

- широко, как традиционные, однако представляют интерес из-за выгодности их использования и, как правило, низком риске причинения вреда окружающей среде.
- 2 Отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую, механическую, тепловую или в любую другую форму энергии, удобную для использования в народном хозяйстве.
- 3 Топливо из растительного или животного сырья, из продуктов жизнедеятельности организмов или органических промышленных отходов.
- 4 Направление альтернативной энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде.
- 5 Область хозяйственно-экономической деятельности человека, совокупность больших естественных и искусственных подсистем, служащих для преобразования энергии водного потока в электрическую энергию.
- 6 Направление энергетики, основанное на производстве электрической энергии за счёт энергии, содержащейся в недрах земли, на геотермальных станциях.
- 7 Способ получения энергии путём поимки и перенаправления энергии молний в электросеть.
- 8 Синтез более тяжёлых атомных ядер из более лёгких с целью получения энергии, который носит управляемый характер.
- 9 Новая тенденция в энергетике, связанная с производством тепловой и электрической энергии.
- 10 Отрасль энергетики, основанное на использовании водорода в качестве средства для аккумулирования, транспортировки и потребления энергии людьми.
- 11 Устройство для преобразования кинетической энергии ветрового потока в энергию вращения ротора с последующим ее преобразованием в электрическую энергию.
- 12 Несколько ВЭУ, собранных в одном или нескольких местах и объединённых в единую сеть.
- 13 Тип ветряных электростанций, ветро-генераторы которых устанавливаются на холмах или возвышенностях.
- 14 Тип ветряных электростанций, ветро-генераторы которых устанавливаются на небольшом удалении от берега моря или океана.
- 15 Тип ветряных электростанций, ветро-генераторы которых устанавливаются в море, 10—60 километров от берега.
- 16 Получение электроэнергии с помощью фотоэлементов.
- 17 Нагревание поверхности, поглощающей солнечные лучи, и последующее распределение и использование тепла.
- 18 Тепловая машина, в которой жидкое или газообразное рабочее тело движется в замкнутом объёме, разновидность двигателя внешнего сгорания.
- 19 Устройство для сбора тепловой энергии Солнца (гелиоустановка), переносимой видимым светом и ближним инфракрасным излучением.
- 20 Разновидность солнечного коллектора, предназначен для производства горячей воды путём поглощения солнечного излучения, преобразования его в тепло, аккумуляции и передачи потребителю.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
ЛП.1	Беляевская М. И.	Новые источники энергии: рек. обзор лит.	М.: Книга, 1976	
ЛП.2	Берковский Б. М., Кузьминов В. А.	Возобновляемые источники энергии на службе человека	М.: Наука, 1987	
ЛП.3	Хавроничев С. В., Сошинов А. Г., Галушак В. С.	Нетрадиционные возобновляемые источники энергии: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	
ЛП.4	Перфилов	Нетрадиционные источники энергии: метод. указания к практ. занятиям и дипл. проектированию для специальности "ЭОП" по дисциплине "Нетрадиц. и возобновляемые источники энергии" 3 и 4 курса оч. и заоч. форм обучения	Волгоград: Изд-во ВолгГАСУ, 2006	
ЛП.5	Уделл	Солнечная энергия и другие альтернативные источники энергии: пер. со швед.	М.: Знание, 1980	
ЛП.6	Кузьмин С. Н., Ляшков В. И., Кузьмина Ю. С.	Нетрадиционные источники энергии: биоэнергетика: учеб. пособие для вузов по направлению подгот. 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника"	Москва: ИНФРА-М, 2018	
ЛП.7	Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю.	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учеб. пособие	Москва: КноРус, 2021	https://www.book.ru/book/936568
ЛП.8	Кудашев А. С., Ковылин А. В.	Альтернативные и возобновляемые источники энергии: метод. указания к лабораторным работам	Волгоград: Изд-во ВолгГТУ, 2018	
ЛП.9	Юдаев И. В., Даус Ю. В., Гамага В. В.	Возобновляемые источники энергии: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2020	https://e.lanbook.com/book/140747

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	СДО "Moodle"
6.3.1.2	Windows
6.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC
6.3.1.4	LibreOffice
6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)	
6.3.2.1	Электронный каталог ИБЦ ИАиС
6.3.2.2	Электронная информационная образовательная среда университета
6.3.2.3	ЭБС "Лань"

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ	
7.1	Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. /Учебная доска, учебная мебель, интерактивная трибуна, видеопроектор/.
7.2	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся./Учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета/

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)	
<p>Организация образовательного процесса по дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачет (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).</p> <p>Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.</p> <p>Практические занятия представляют собой систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первом занятии лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым. Основной формой проведения практических занятий является решение конкретных задач. Каждому практическому занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: ознакомление с содержанием практического занятия по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к практическим занятиям, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольной работы, аналогичных выполненным на занятиях.</p> <p>В течении семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине.</p> <p>Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов</p> <p>Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.</p> <p>В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.</p> <p>Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).</p> <p>Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств. Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.</p> <p>При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.</p>	