

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебной работе
_____ Э.Ю. Майкова
« ____ » _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»
«Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»

Направление подготовки бакалавров – 13.03.01 Теплоэнергетика и
теплотехника

Направленность (профиль) – Автономные энергетические системы

Тип задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский

Форма обучения – очная и заочная

Факультет природопользования и инженерной экологии
Кафедра «Технологические машины и оборудование»

Тверь 2019

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: доцент

А.М. Гусева

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМО

«____» _____ 20__ г., протокол № __.

Заведующий кафедрой ТМО

Б.Ф. Зюзин

Согласовано

Начальник учебно-методического
отдела УМО

Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» является получение знаний о видах ресурсов нетрадиционных возобновляемых источников энергии (НВИЭ), приобретение умений и навыков по определению потенциала основных видов НВИЭ и технологиям их использования.

Задачами дисциплины являются:

изучение основ и научных принципов рационального использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии; технических, экологических и социально-экономических проблем согласования источников и потребителей энергии; вопросов аккумулирования, технологий и оборудования преобразования и передачи энергии.

2. Место дисциплины в структуре ОП.

Дисциплина «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)». Для изучения курса требуются знания дисциплин «Физика», «Общая теплотехника», «Гидрогазодинамика», «Технические измерения и приборы», «Котельные установки и парогенераторы».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем в решении практических вопросов, связанных с проектированием, созданием и эксплуатацией объектов нетрадиционной энергетики.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

Индикаторы компетенции, закреплённой за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-3.3. Использует знание теплофизических и химических свойств рабочих тел при расчетах энергетических установок и систем энергообеспечения

ИОПК-3.6. Демонстрирует и применяет знания функций и основных характеристик энергетических установок и систем энергообеспечения.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

ИОПК-3.3.

Знать:

3.1. Теплофизические и химические свойства рабочих тел при расчетах энергетических установок и систем энергообеспечения

Уметь:

У.1. Проводить расчеты энергетических установок и систем энергообеспечения с учетом теплофизических и химических свойств рабочих тел.

ИОПК-3.6. Демонстрирует и применяет знания функций и основных характеристик энергетических установок и систем энергообеспечения.

Знать:

3.1. Функции и основные характеристики энергетических установок и систем энергообеспечения.

Уметь:

У.1. Применять знания функций и основных характеристик энергетических установок и систем энергообеспечения при проектировании.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий, практических и лабораторных занятий; выполнение контрольной и реферативной работ.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	3	108
Аудиторные занятия (всего)		45
В том числе:		
Лекции		15
Практические занятия (ПЗ)		15
Лабораторные работы (ЛР)		15
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		63
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		15
Другие виды самостоятельной работы: - проработка конспектов лекций, чтение дополнительной литературы;		25
- подготовка к защите практических и лабораторных работ		19
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		4

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1б. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	3	108
Аудиторные занятия (всего)		8
В том числе:		
Лекции		4
Практические занятия (ПЗ)		4
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		96+4(зач)

В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		40
Другие виды самостоятельной работы: - проработка конспектов лекций, чтение дополнительной литературы; Контрольная работа - подготовка к защите практических работ		56
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		4 (зачет)

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование Модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	МОДУЛЬ 1. «Гидроэнергия и энергия океана. Ветровая и солнечная энергия. Геотермальная энергия»	57	8	8	8	33
2	МОДУЛЬ 2. «Вторичные ресурсы и энергосбережение. Биотопливо»	51	7	7	7	30
Всего на дисциплину		108	15	15	15	63

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование Модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. Работа
1	МОДУЛЬ 1. «Гидроэнергия и энергия океана. Ветровая и солнечная энергия. Геотермальная энергия»	55	2	3		48+2(зач)
2	МОДУЛЬ 2. «Вторичные ресурсы и энергосбережение. Биотопливо»	53	2	1		48+2(зач)
Всего на дисциплину		108	4	4	-	96+4(зач)

МОДУЛЬ 1. «Гидроэнергия и энергия океана. Ветровая и солнечная энергия. Геотермальная энергия».

Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Запасы и динамика потребления энергоресурсов, политика России в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Основные объекты нетрадиционной энергетики России. Классификация и основные элементы гелиосистем. Происхождение ветра, ветровые зоны России. Классификация ветродвигателей по принципу работы. Работа поверхности при действии на нее силы ветра. Работа ветрового колеса крыльчатого ветродвигателя.

МОДУЛЬ 2. «Вторичные ресурсы и энергосбережение. Биотопливо». Перспективы и варианты использования вторичных источников энергии. Биотопливо. Классификация биотоплива. Состав и свойства экскрементов животных и птиц. Выход биогаза из сельскохозяйственных отходов. Сырьевая база для производства биогаза.

5.3. Лабораторные работы

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3. Лабораторные работы и их трудоемкость

№	Модули. Цели лабораторного занятия	Примерная тематика лабораторного занятия	Трудоёмк. в часах
1	модуль 1. цель: формирование умений проведения измерения параметров преобразования солнечной энергии и анализа получаемых данных	Измерение вырабатываемой энергии в зависимости от яркости источника света	2
		Измерение вырабатываемой энергии в зависимости от угла падения светового потока	2
		Исследование двух способов объединения панелей в модуль: последовательное и параллельное	4
2	модуль 1. цель: формирование умений проведения измерений параметров преобразования ветровой энергии и анализа получаемых результатов	Исследование зависимости вырабатываемой энергии ветрогенератора от скорости ветра	3
		Исследование зависимости вырабатываемой энергии от формы лопастей ветрогенератора	4

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

5.4. Практические работы

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4а. Тематика практических занятий и их трудоемкость

№ п.п.	Учебно – образовательный модуль Цели практических занятий	Примерная тематика практических занятий	Трудоемкость в часах
1.	Модуль 1 Цель: формирование знаний по видам и оценке потенциальных запасов НВИЭ, обучение методиками расчета энергетических установок, основанных на использовании различных видов	Расчет систем солнечного теплоснабжения.	2
		Расчет ветроэнергетических установок.	2

	нетрадиционных возобновляемых источников энергии	Расчет систем геотермального теплоснабжения.	4
2.	Модуль 2 Цель: формирование умения использовать все особенности того или иного нетрадиционного энергоресурса в целях создания энергосберегающего оборудования и технологий или наиболее эффективных установок	Расчет биоэнергетических установок.	7

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3б. Тематика практических занятий и их трудоемкость

№ п.п.	Учебно – образовательный модуль Цели практических занятий	Примерная тематика практических занятий	Трудоемкость в часах
1.	Модуль 1 Цель: формирование знаний по видам и оценке потенциальных запасов НВИЭ, обучение методиками расчета энергетических установок, основанных на использовании различных видов нетрадиционных возобновляемых источников энергии	Расчет систем солнечного теплоснабжения.	1
		Расчет ветроэнергетических установок.	1
		Расчет систем геотермального теплоснабжения.	1
2.	Модуль 2 Цель: формирование умения использовать все особенности того или иного нетрадиционного энергоресурса в целях создания энергосберегающего оборудования и технологий или наиболее эффективных установок	Расчет биоэнергетических установок.	1

1. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль их успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к практическим работам, лабораторным работам, к текущему контролю успеваемости, зачету.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдается задание в виде реферата на самостоятельную работу. Реферат оформляется на листах формата А4.

Максимальная оценка за выполненный реферат – 10 баллов, в т.ч. 5 баллов – за оформительскую часть, 5 баллов – за устный ответ на вопросы по содержанию реферата.

Таблица 4. Темы рефератов

№ п/п	Модули	Возможная тематика самостоятельной реферативной работы
2.	Модуль 1	Системы солнечного теплоснабжения.
3.	Модуль 2	Солнечные коллекторы.
4.		Термодинамические СЭС.
5.		Аккумуляция солнечного тепла, теплоаккумулирующие системы.
6.		Конструкции и материалы солнечных элементов.
7.		Солнечные электростанции (виды, конструкции, варианты исполнения)
8.		Типы и конструкции ветрогенераторов.
9.		Ветроэлектростанции.
10.		Геотермальная энергетика.
11.		Океанические тепловые электростанции.
12.		Волновые электростанции.
13.		Приливная энергетика.
14.		Энергия морских, океанических и речных течений
15.		Энергетическая утилизация твердых бытовых отходов.
16.		Технологии использования вторичных энергоресурсов.
17.		Вторичные энергетические ресурсы и технологии их использования.
18.		Водородная энергетика.
19.		Биоэнергетика.
20.		Технологии производства биотоплива.
21.		Технология получения, использования и утилизации биогаза с полигонов ТБО.
22.		Геотермальные автономные системы теплоснабжения для ИЖС.
23.	Использование энергии океана.	

Оценивание осуществляется путем устного опроса по содержанию и качеству выполненного реферата.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная литература

1. Юдаев, И.В. Возобновляемые источники энергии : учебник для бакалавров по направлению подготовки "Агроинженерия" / И.В. Юдаев, Ю.В. Даус, В.В. Гамага. - 3-е изд. ; стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. - ЭБС Лань. -

Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-8114-9502-3. - URL: <https://e.lanbook.com/book/195537> . - (ID=142222-0)

2. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / составители В. Е. Губин [и др.]. — Томск : ТПУ, 2019. — 152 с. — ISBN 978-5-4387-0907-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/246101> (дата обращения: 20.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=151933-0)

7.2. Дополнительная литература

1. Экономика нетрадиционных и возобновляемых источников энергии : практикум для специальности «Экономика и организация производства (энергетика)» / Белорусский национальный технический университет ; составители: И.А. Бокун, Е.П. Корсак. - Минск : Белорусский национальный технический университет, 2020. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 01.11.2022. - ISBN 978-985-550-881-7. - URL: <https://e.lanbook.com/book/247820> . - (ID=151462-0)
2. Баскаков, А.П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебник для вузов по направлению подготовки 140100 - "Теплоэнергетика и теплотехника" : в составе учебно-методического комплекса / А.П. Баскаков, В.А. Мунц. - Москва : Бастет, 2013. - 368 с. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат) (УМК-У). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-903178-33-9 : 668 p. - (ID=58502-6)
3. Роза, А. да. Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы / А.д. Роза. - Долгопрудный ; Москва : Интеллект : МЭИ, 2010. - 703 с. - Библиогр. : с. 703 . - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-383-00509-5 (ИД МЭИ) : 1793 p. 16 к. - (ID=83692-6)
4. Методы расчета ресурсов возобновляемых источников энергии : учеб. пособие для вузов по направлению "Электроэнергетика" / А.А. Бурмистров [и др.]; под ред. В.И. Виссарионова. - 2-е изд. ; стер. - М. : МЭИ, 2009. - 143, [1] с. : ил., табл. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-383-00426-5 : 215 p. - (ID=84465-4)
5. Суворов, В.И. Возобновляемые источники энергии : учеб. пособие / В.И. Суворов; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2005. - [Сервер](#). - Текст : электронный. - [б. ц.]. - (ID=59585-1)
6. Суворов, В.И. Возобновляемые источники энергии : учеб. пособие : в составе учебно-методического комплекса / В.И. Суворов; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2005. - 96 с. : ил. - (УМК-У). - Библиогр. : с. 94 - 95. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7995-0321-X : 60 p. 80 к. - (ID=58730-67)
7. Стребков, Д. С. Солнечные электростанции: концентраторы солнечного излучения : учебное пособие для вузов / Д. С. Стребков, Э. В. Тверьянович ; под редакцией Д. С. Стребкова. — 2-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 265 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08777-2.

- Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492266> (дата обращения: 20.11.2022). - (ID=151938-0)
8. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : методические указания / составители М. С. Волхонов, А. В. Рожнов. — пос. Караваяево : КГСХА, 2019. — 20 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133610> (дата обращения: 20.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=151934-0)
 9. Финиченко, А. Ю. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / А. Ю. Финиченко, А. П. Стариков. — Омск : ОмГУПС, 2017. — 83 с. — ISBN 978-5-949-41163-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129461> (дата обращения: 20.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=151935-0)
 10. Лукина, Г. В. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / Г. В. Лукина. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2009 — Часть 2 — 2009. — 142 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133345> (дата обращения: 20.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=151936-0)
 11. Финиченко, А. Ю. Учебно-методическое пособие к практическим занятиям по дисциплине "Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии" : учебно-методическое пособие / А. Ю. Финиченко. — Омск : ОмГУПС, 2019. — 37 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165712> (дата обращения: 20.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=151937-0)

7.3. Методические материалы

1. Лекции по дисциплине "Возобновляемые источники энергии" : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ГПТС ; сост. В.И. Суворов. - Тверь : ТвГТУ, 2012. - (УМК-Л). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/92333> . - (ID=92333-1)
2. Учебно-методический комплекс дисциплины "Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии". Направление подготовки бакалавров 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника. Профиль - Автономные энергетические системы : ФГОС 3++ / Каф. Торфяные машины и оборудование ; сост. А.М. Гусева. - 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/115509> . - (ID=115509-1)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.]. Диск 1,2,3,4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/115509>

8. Материально-техническое обеспечение.

При изучении дисциплины «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» используются современные средства обучения: наглядные пособия, диаграммы, схемы.

Возможна демонстрация лекционного материала с помощью мультимедийного проектора.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

2. Вид промежуточной аттестации в форме зачета.

Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем:

по результатам текущего контроля знаний и умений обучающегося без дополнительных контрольных испытаний или по результатам выполнения

дополнительного итогового контрольного испытания при наличии у студентов задолженностей по текущему контролю.

3. Для дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке предоставляется:

база заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на дополнительном итоговом контрольном испытании (типовой образец задания приведен в Приложении), задание выполняется письменно;

методические материалы, определяющие процедуру проведения дополнительного итогового испытания и проставления зачёта.

При ответе на вопросы допускается использование справочными данными, нормативно-правовыми актами, в том числе ГОСТами, методическими указаниями по выполнению практических работ в рамках данной дисциплины.

Пользование различными техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время дополнительного итогового контрольного испытания задание после возвращения студента ему заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках задания, выданного студенту.

Перечень вопросов дополнительного итогового контрольного испытания:

1. Системы солнечного теплоснабжения.
2. Солнечные коллекторы.
3. Башенные СЭС.
4. Тарельчатые СЭС.
5. Комбинированные СЭС.
6. Фотоэлектрические СЭС.
7. Аэростатные СЭС.
8. Мобильные СЭС.
9. Термодинамические СЭС.
10. Аккумулирование солнечного тепла, теплоаккумулирующие системы.
11. Конструкции и материалы солнечных элементов.
12. Солнечные электростанции (виды, конструкции, варианты исполнения)
13. Типы и конструкции ветрогенераторов.
14. Ветроэлектростанции.
15. Геотермальная энергетика.
16. Океанические тепловые электростанции.
17. Волновые электростанции.
18. Приливная энергетика.
19. Энергия морских, океанических и речных течений
20. Энергетическая утилизация твердых бытовых отходов.
21. Технологии использования вторичных энергоресурсов.
22. Вторичные энергетические ресурсы и технологии их использования.
23. Водородная энергетика.
24. Биоэнергетика.

25. Технологии производства биотоплива.
26. Технология получения, использования и утилизации биогаза с полигонов ТБО.
27. Геотермальные автономные системы теплоснабжения для ИЖС.
28. Использование энергии океана.

Критерии выполнения контрольного испытания и условия проставления зачёта:

для категории «знать» (бинарный критерий):

Ниже базового – 0 балл.

Базовый уровень – 2 балла.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

Отсутствие умения – 0 балл.

Наличие умения – 2 балла.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» – при сумме баллов 4 или 6;

«не зачтено» – при сумме баллов 0 или 2.

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания – 12.

Число вопросов – 3 (2 вопроса для категории «знать» и 1 вопрос для категории «уметь»).

Продолжительность – 60 минут.

4. При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются критерии проставления зачёта:

«зачтено» – выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий: посещение лекций в объеме не менее 80% контактной работы с преподавателем, выполнения и защиты практических работ.

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

Учебным планом курсовая работа и курсовой проект по дисциплине не предусмотрены.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Студенты очной формы обучения перед началом изучения дисциплины должны быть ознакомлены с возможностью получения зачета по результатам текущей успеваемости, выполнения практических работ.

В учебном процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закреплённому за ним модулю дисциплины.

Рекомендуется обеспечить студентов, изучающих дисциплину, электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая

методические указания к выполнению практических работ, лабораторных работ, а также всех видов самостоятельной работы.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний дисциплин, форма которых утверждена Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.

Приложение

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль) – Автономные энергетические системы

Кафедра «Технологические машины и оборудование»

Дисциплина «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО ИСПЫТАНИЯ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Теория идеального ветряка.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Конструкции и материалы солнечных элементов.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Анализ конструкций биоэнергетических установок.

Критерии итоговой оценки на зачете:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель:

А.М. Гусева

Заведующий кафедрой ТМО:

Б.Ф. Зюзин