



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Теплогазоснабжения и вентиляции

УТВЕРЖДАЮ
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

направление подготовки/специальность 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Энергообеспечение
предприятий

Форма обучения очная

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями изучения дисциплины являются изучение нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, применяемых в теплоэнергетике; формирование навыков для решения эксплуатационных, технологических и проектных задач по созданию и использованию энергоисточников из нетрадиционных и возобновляющихся источников

Задачами освоения дисциплины являются анализ развития нетрадиционных и возобновляемых источников энергии в мировом сообществе, включая Россию; изучение современного состояния и перспективность нетрадиционных и возобновляемых источников энергии в мире; ознакомление с причинами низких темпов развития возобновляемых нетрадиционных источников энергии в России; освоение студентами методов расчета установок альтернативной энергетики, оценки их эффективности; освоение принципов проектирования и эксплуатации нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ПКС-1 Способен к участию в сборе и анализе исходных данных для расчета и проектирования ОПД	ПКС-1.1 Участвует в сборе исходных данных для расчета и проектирования ОПД	знает теоретические основы принципов действия, виды, классификацию и конструкцию оборудования использующего нетрадиционные и возобновляемые источники энергии умеет выбирать исходные данные для проектирования энергообъектов и их элементов владеет навыками принципами проектирования оборудования использующего нетрадиционные и возобновляемые источники энергии
ПКС-1 Способен к участию в сборе и анализе исходных данных для расчета и проектирования ОПД	ПКС-1.2 Участвует в анализе исходных данных для расчета и проектирования ОПД	знает принципы действия, особенности конструкции: солнечных систем отопления, систем, использующих геотермальную энергию для теплоснабжения жилых и производственных зданий, систем, использующих теплоту атмосферного воздуха, систем, использующих теплоту поверхностных вод, систем, использующих теплоту поверхностных вод и океанов, систем, использующих теплоту грунта. умеет анализировать исходные данные для расчета и проектирования ОПД владеет навыками принципами проектирования оборудования использующего нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

ПКС-4 Способен к проведению предварительного технико-экономического обоснования проектных решений	ПКС-4.1 Демонстрирует знание нормативов по проведению предварительного технико-экономического обоснования проектных решений	знает нормативы и стандартные методики проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок нетрадиционных и возобновляемых источников энергии умеет пользоваться нормативной литературой при проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных решений владеет навыками способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок нетрадиционных и возобновляемых источников энергии с использованием нормативов
ПКС-4 Способен к проведению предварительного технико-экономического обоснования проектных решений	ПКС-4.2 Участвует в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных решений	знает стандартные методики проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок нетрадиционных и возобновляемых источников энергии умеет обосновывать и разрабатывать тепловые схемы объектов с использованием нетрадиционных и возобновляемых источников энергии владеет навыками способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок нетрадиционных и возобновляемых источников энергии по стандартным методикам

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.02 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Техническая термодинамика	ОПК-2.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-3.5
2	Теплофизика и энергосбережение	ПКС-2.1, ПКС-2.2

Техническая термодинамика знать:
циклы тепловых двигателей;
тепловые насосы.

Теплофизика и энергосбережение знать:
аккумуляторы тепловой энергии.

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-------	------------------------	--

1	Источники и системы теплоснабжения	ПКР-1.1, ПКР-1.2, ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-3.1, ПКС-3.2
2	Газоснабжение	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-3.1, ПКС-3.2

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр
			5
Контактная работа	48		48
Лекционные занятия (Лек)	32	0	32
Практические занятия (Пр)	16	0	16
Иная контактная работа, в том числе:	0,25		0,25
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	1		1
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))	0,25		0,25
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача экзамена)			
Часы на контроль	4		4
Самостоятельная работа (СР)	54,75		54,75
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)			
часы:	108		108
зачетные единицы:	3		3

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Разделы дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям), час.						СР	Всего, час.	Код индикатора достижения компетенции
			лекции		ПЗ		ЛР				
			всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку			
1.	1 раздел. Солнечная энергия										
1.1.	Расчет прихода солнечной радиации	5	6		2			11	19	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-4.1, ПКС-4.2	
1.2.	Расчет солнечных коллекторов различного типа	5	4		2			6	12	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-4.1, ПКС-4.2	

1.3.	Принцип действия и основные параметры систем «здание кол-лектор», «стена-коллектор»	5	2		2				6	10	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-4.1, ПКС-4.2
2.	2 раздел. Геотермальное отопление										
2.1.	Расчет систем геотермального теплоснабжения	5	4		2				7	13	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-4.1, ПКС-4.2
3.	3 раздел. Теплота атмосферного воздуха										
3.1.	Расчет систем, использующих теплоту атмосферного воздуха	5	4		2				6,75	12,75	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-4.1, ПКС-4.2
4.	4 раздел. Теплота поверхностных вод и океанов										
4.1.	Расчет систем, использующих теплоту поверхностных вод	5	4		2				6	12	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-4.1, ПКС-4.2
5.	5 раздел. Теплота грунта										
5.1.	Принцип действия теплового насоса, основы расчета	5	4		2				6	12	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-4.1, ПКС-4.2
5.2.	Расчет основных показателей теплового насоса и оборудования	5	4		2				6	12	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-4.1, ПКС-4.2
6.	6 раздел. Иная контактная работа										
6.1.	Курсовая работа	5								1,25	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-4.1, ПКС-4.2
7.	7 раздел. Контроль										
7.1.	Зачет	5								4	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-4.1, ПКС-4.2

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Расчет прихода солнечной радиации	Расчет прихода солнечной радиации Расчет прихода солнечной радиации
2	Расчет солнечных коллекторов различного типа	Расчет солнечных коллекторов различного типа Расчет солнечных коллекторов различного типа
3	Принцип действия и	Принцип действия и основные параметры систем «здание кол-

	основные параметры систем «здание кол-лектор», «стена-коллектор»	лектор», «стена-коллектор» Принцип действия и основные параметры систем «здание кол-лектор», «стена-коллектор»
4	Расчет систем геотермального теплоснабжения	Расчет систем геотермального теплоснабжения Расчет систем геотермального теплоснабжения
5	Расчет систем, использующих теплоту атмосферного воздуха	Расчет систем, использующих теплоту атмосферного воздуха Расчет систем, использующих теплоту атмосферного воздуха
6	Расчет систем, использующих теплоту поверхностных вод	Расчет систем, использующих теплоту поверхностных вод Расчет систем, использующих теплоту поверхностных вод
7	Принцип действия теплового насоса, основы расчета	Принцип действия теплового насоса, основы расчета Принцип действия теплового насоса, основы расчета
8	Расчет основных показателей теплового насоса и оборудования	Расчет основных показателей теплового насоса и оборудования Расчет основных показателей теплового насоса и оборудования

5.2. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Расчет прихода солнечной радиации	Расчет прихода солнечной радиации Расчет прихода солнечной радиации
2	Расчет солнечных коллекторов различного типа	Расчет солнечных коллекторов различного типа Расчет солнечных коллекторов различного типа
3	Принцип действия и основные параметры систем «здание кол-лектор», «стена-коллектор»	Принцип действия и основные параметры систем «здание кол-лектор», «стена-коллектор» Принцип действия и основные параметры систем «здание кол-лектор», «стена-коллектор»
4	Расчет систем геотермального теплоснабжения	Расчет систем геотермального теплоснабжения Расчет систем геотермального теплоснабжения
5	Расчет систем, использующих теплоту атмосферного воздуха	Расчет систем, использующих теплоту атмосферного воздуха Расчет систем, использующих теплоту атмосферного воздуха
6	Расчет систем, использующих теплоту поверхностных вод	Расчет систем, использующих теплоту поверхностных вод Расчет систем, использующих теплоту поверхностных вод
7	Принцип действия теплового насоса, основы расчета	Принцип действия теплового насоса, основы расчета Принцип действия теплового насоса, основы расчета
8	Расчет основных показателей теплового насоса и оборудования	Расчет основных показателей теплового насоса и оборудования Расчет основных показателей теплового насоса и оборудования

5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Расчет прихода солнечной радиации	Расчет прихода солнечной радиации Расчет прихода солнечной радиации
2	Расчет солнечных коллекторов различного типа	Расчет солнечных коллекторов различного типа Расчет солнечных коллекторов различного типа
3	Принцип действия и основные параметры систем «здание коллектор», «стена-коллектор»	Принцип действия и основные параметры систем «здание коллектор», «стена-коллектор» Повторение теоретического материала, подготовка к практическому занятию.
4	Расчет систем геотермального теплоснабжения	Расчет систем геотермального теплоснабжения Расчет систем геотермального теплоснабжения
5	Расчет систем, использующих теплоту атмосферного воздуха	Расчет систем, использующих теплоту атмосферного воздуха Расчет систем, использующих теплоту атмосферного воздуха
6	Расчет систем, использующих теплоту поверхностных вод	Расчет систем, использующих теплоту поверхностных вод Расчет систем, использующих теплоту поверхностных вод
7	Принцип действия теплового насоса, основы расчета	Принцип действия теплового насоса, основы расчета Принцип действия теплового насоса, основы расчета
8	Расчет основных показателей теплового насоса и оборудования	Расчет основных показателей теплового насоса и оборудования Расчет основных показателей теплового насоса и оборудования

6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, и практических занятий, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка курсовой работы;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к зачету.

Залогом успешного освоения этой дисциплины является обязательное посещение лекционных и практических занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса. На практических занятиях материал, изложенный на лекциях, закрепляется в рамках выполнения практических заданий, решения тестов, реализации индивидуальных заданий и других форм, предусмотренных РПД.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться со- держанием РПД для студентов очной и заочной форм обучения, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС, либо групповые индивидуальные задания, подготовленные преподавателем;
- подготовиться к проверочной работе, предусмотренной в контрольных точках;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является экзамен. Зачет проводится по расписанию сессии. Форма проведения занятия – устная (теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся) и компьютерные технологии (практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся). Студенты, не прошедшие аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	Расчет прихода солнечной радиации	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-4.1, ПКС-4.2	Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся.
2	Расчет солнечных коллекторов различного типа	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-4.1, ПКС-4.2	Теоретические вопросы для проведения

			промежуточной аттестации
3	Принцип действия и основные параметры систем «здание кол-лектор», «стена-коллектор»	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-4.1, ПКС-4.2	Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации
4	Расчет систем геотермального теплоснабжения	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-4.1, ПКС-4.2	Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации
5	Расчет систем, использующих теплоту атмосферного воздуха	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-4.1, ПКС-4.2	Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации
6	Расчет систем, использующих теплоту поверхностных вод	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-4.1, ПКС-4.2	Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации
7	Принцип действия теплового насоса, основы расчета	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-4.1, ПКС-4.2	Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации. Тесты.
8	Расчет основных показателей теплового насоса и оборудования	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-4.1, ПКС-4.2	Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации. Тесты
9	Курсовая работа	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-4.1, ПКС-4.2	Исходные данные для курсовой работы
10	Зачет	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-4.1, ПКС-4.2	Теоретические вопросы для промежуточной аттестации. Практические задания для промежуточной аттестации. Тесты.

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Задание на курсовую работу (для проверки сформированности индикаторов достижения компетенции (ПКС-1.1; ПКС-1.2; ПКС-4.1; ПКС-4.2)

Задания на курсовую работу размещено по адресу: ЭИОС Moodle (<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=1918> // кафедра ТГВ /дисциплина Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии)

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>знания: - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; - точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; - полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</p> <p>навыки: - высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; - применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий; - грамотно обосновывает ход решения задач; - безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</p>
<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; - владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</p> <p>навыки: - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; - обосновывает ход решения задач без затруднений</p>

<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине; умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Традиционные и нетрадиционные источники энергии.
2. Запасы и динамика потребления энергоресурсов, политика России в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.
3. Основные объекты нетрадиционной энергетики России.
4. Интенсивность солнечного излучения.
5. Конструкции и материалы солнечных элементов.
6. Классификация и основные элементы гелиосистем.
7. Концентрирующие гелиоприемники.
8. Плоские солнечные коллекторы.
9. Солнечные абсорберы.
10. Энергетический баланс теплового аккумулятора.
11. Классификация аккумуляторов тепла.
12. Системы аккумулирования тепловой энергии.
13. Тепловое аккумулирование для солнечного обогрева и охлаждения помещений.
14. Тепловой режим земной коры.
15. Подземные термальные воды (гидротермы).
16. Запасы и распространение термальных вод.

17. Основы построения схем и выбора оборудования геотермальных систем теплоснабжения.
18. Открытые системы геотермального теплоснабжения.
19. Закрытые системы геотермального теплоснабжения.
20. Бессливная система геотермального теплоснабжения.
21. Система геотермального теплоснабжения с тепловыми насосами.
22. Комплексная система геотермального теплоснабжения.
23. Баланс возобновляемой энергии океана.
24. Использование энергии океанских течений.
25. Общая характеристика устройств для использования энергии океанских течений.
26. Ресурсы тепловой энергии океана.
27. Использование перепада температур океан-атмосфера.
28. Прямое преобразование тепловой энергии в электрическую.
29. Проблема взаимодействия энергетики и экологии.
30. Экологические последствия развития солнечной энергетики.
31. Возможные экологические проявления геотермальных теплоэлектростанций.
32. Экологические последствия использования энергии океана.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Тестовые задания

(для проверки сформированности индикаторов достижения компетенции (ПКС-1.1; ПКС-1.2; ПКС-4.1; ПКС-4.2)

Тестовые задания размещены по адресу: ЭИОС Moodle (<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=1918//> кафедра ТГВ /дисциплина Теплогазоснабжение и вентиляция)

7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

Нетрадиционные источники энергии.

Расчет теплового насоса при заданных исходных данных.

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.2.

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.3.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии оценивания	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»		«зачтено»	

	<p>Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы</p>	<p>Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p>	<p>Уровень освоения компетенции «продвинутой». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.</p>	<p>Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка</p>
знания	<p>Обучающийся демонстрирует: -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</p>

<p>умения</p>	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>
<p>владение навыками</p>	<p>Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p>	<p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p>	<p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.</p>

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
Основная литература		
1	Удалов С. Н., Возобновляемые источники энергии, Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014	http://www.iprbookshop.ru/47686.html
2	Чуенкова И. Ю., Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии, Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015	http://www.iprbookshop.ru/63104.html
3	Ляшков В. И., Кузьмин С. Н., Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии, Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012	http://www.iprbookshop.ru/63879.html
4	Губарев В. Я., Арзамасцев А. Г., Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии, Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014	http://www.iprbookshop.ru/55117.html
Дополнительная литература		
1	Васильев Ю. С., Безруких П. П., Елистратов В. В., Сидоренко Г. И., Оценки ресурсов возобновляемых источников энергии в России, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2008	http://www.iprbookshop.ru/43963.html
2	Елистратов В. В., Использование возобновляемой энергии, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2010	http://www.iprbookshop.ru/43948.html
1	Климов Г. М., Климов А. М., Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии для получения теплоты в системах теплоснабжения (газогидраты естественного газа), Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016	ЭБС
2	Губин В. Е., Матвеева А. А., Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии, Томск: Томский политехнический университет, 2019	ЭБС

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=1918

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Российская государственная библиотека	www.rsl.ru
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Электронно-библиотечная система издательства "Консультант студента"	https://www.studentlibrary.ru/

Электронно-библиотечная система издательства "IPRbooks"	http://www.iprbookshop.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	https://www.biblio-online.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	https://e.lanbook.com/
Электронная библиотека Ирбис 64	http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
Microsoft Windows 10 Pro	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
Microsoft Office 2016	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
Microsoft Project 2016	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
Autodesk AutoCAD 2019/2020	Письмо о возможности бесплатной загрузки образовательных лицензий полнофункциональных версий программных продуктов Autodesk от 15.05.2012

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащении учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения
25. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.

25. Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ. ПО Microsoft Windows 10, Microsoft Office 2016
25. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.