



## ВВЕДЕНИЕ

1. Оценочные материалы по дисциплине (модулю) являются обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины (модуля) и представлены в виде оценочных средств.

2. Оценочные материалы являются составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины (модуля).

3. При помощи оценочных материалов осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины (модуля).

4. Оценочные материалы по дисциплине (модулю) включают в себя:

- оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины (модуля).

- оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРО;

- оценочные средства, применяемые для текущего контроля;

5. Разработчиками оценочных материалов по дисциплине (модулю) являются преподаватели кафедры, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины (модуля) в Академии. Содержательной основой для разработки оценочных материалов является Рабочая программа дисциплины (модуля).

## 1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ

**учебной дисциплины (модуля), персональный уровень достижения которых проверяется с использованием представленных в п. 3 оценочных материалов**

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
			знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
код	наименование				
1		2	3	4	5
<b>Рекомендуемые профессиональные компетенции</b>					
ПКС-4	Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	ИД-1 <sub>ПКС-4</sub> Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Знает и понимает работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Умеет выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Владеет навыками работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
ПКС-6	Способен организовать работу по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования	ИД-1 <sub>ПКС-6</sub> Организует работу по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования	как организовать работу по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования	организовать работу по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования	организации работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования

**2. РЕЕСТР**  
**элементов оценочных материалов по дисциплине (модулю)**  
**(в том числе, вставить в соответствие с 3 и 5 разделами РП)**

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент
1	2
<b>1. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины</b>	Перечень вопросов к зачету с оценкой
	Критерии оценивания
	Перечень вопросов к экзамену
	Критерии оценивания
<b>2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов (ВАРО)</b>	1. Перечень примерных тем расчетно-графической работы
	Критерии оценивания
	Шкала оценивания
	2. Перечень заданий для контрольных работ обучающихся заочной формы обучения
	Критерии оценивания
	Шкала оценивания
<b>3. Средства для текущего контроля</b>	1. Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов
	Критерии оценивания
	Шкала оценивания
	2. Комплект заданий для самостоятельной работы обучающихся
	Критерии оценивания
	Шкала оценивания
	3. Дискуссионные вопросы
	Критерии оценивания
	Шкала оценивания
	4. Темы рефератов
	Критерии оценивания
	Шкала оценивания
	5. Кейс-задачи
	Критерии оценивания
	Шкала оценивания
	6. Перечень тестовых заданий
	Критерии оценивания
	Шкала оценивания

### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Критерии оценивания								
ПКС-4 Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	ИД-1 <sub>ПКС-4</sub> Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Полнота знаний	Знает как выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Не знает и не понимает выполнение работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Плохо знает и понимает выполнение работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Достаточно знает выполнение работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве, но допускает ошибки	В полной мере знает выполнение работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Перечень вопросов к зачету с оценкой, Перечень экзаменационных вопросов, Перечень примерных тем пасчетно-графической работы, Перечень заданий для контрольных работ обучающихся заочной формы

	производстве	Наличие <b>умений</b>	умеет выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Не умеет выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Умеет выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Умеет выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве, но допускает ошибки.	В полной мере умеет выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	обучения, Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов, Комплект заданий для самостоятельной работы обучающихся, Дискуссионные вопросы, Кейс-задачи, Перечень тестовых заданий. Темы рефератов
		Наличие <b>навыков</b> (владение опытом)	Имеет навыки выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Не владеет навыками выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Владеет навыками выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Достаточно владеет навыками выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве, но допускает ошибки	В полной мере владеет навыками выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	
ПКС-6 Способен организовать работу по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования	ИД-1 <sub>ПКС-6</sub> Организует работу по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования	Полнота <b>знаний</b>	Знает и понимает организацию работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования	Не знает и не понимает организацию работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования	Плохо знает и понимает организацию работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования	Достаточно знает организацию работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, но допускает ошибки	В полной мере знает организацию работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования	Перечень вопросов к зачету с оценкой, Перечень экзаменационных вопросов, Перечень примерных тем расчетно-графической работы, Перечень заданий для контрольных работ обучающихся
		Наличие <b>умений</b>	Умеет организовать работу по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования	Не умеет организовать работу по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования	Умеет организовывать работу по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования	Умеет организовать работу по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, но допускает ошибки.	Умеет организовать работу по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования	Умеет организовать работу по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования

		Наличие <b>навыков</b> (владение опытом)	Владеет навыками организации работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования.	Не владеет навыками организации работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования	Владеет навыками организации работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования	Достаточно владеет навыками организации работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования	В полной мере владеет навыками организации работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования	работы обучающихся, Дискуссионные вопросы, Кейс-задачи, Перечень тестовых заданий. Темы рефератов
--	--	--	--	--	---	--	---	---

**4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

**4.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков**

**4.1.1. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины**

Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины: Б1.В.ДВ.03.02 Солнечная энергетика	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат)»	
Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины (модуля)	
1	2
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	Экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по академии 2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета (директором института)
Форма экзамена -	<i>Устный</i>
Процедура проведения экзамена -	представлена в оценочных материалах по дисциплине
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в оценочных материалах по дисциплине 2) охватывает разделы (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	представлены в оценочных материалах по дисциплине
Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
1	2
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	зачёт
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины 2) процедура проводится в рамках ВАРО, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине
Процедура получения зачёта -	Представлены в оценочных материалах по данной дисциплине
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	

**Перечень вопросов к экзамену**

1. Валовый, экономический, технический потенциал ВИЭ. Перспективы развития (ПКС-4, ПКС-6)
2. Суммарная, прямая, диффузная солнечная радиация (СР). Факторы, влияющие на приход СР (ПКС-4, ПКС-6)
3. Склонение, широта, часовой угол, высота, зенитный и азимутальный углы Коэффициенты пересчета солнечной радиации СР с горизонтальной на наклонную поверхность (ПКС-4, ПКС-6)
4. Определение нагрузки горячего водоснабжения, выбор солнечного коллектора, теплового аккумулятора.
5. Расчет тепловых характеристик, коэффициента замещения  $f$ . Разработка технической документации эскизного проекта солнечного теплоснабжения (ПКС-4, ПКС-6).
6. Полезное тепло, вырабатываемое сорнечным коллектором СК, к.п.д. Коэффициент эффективности отвода тепла  $F_R$ . (ПКС-4, ПКС-6)
7. Устройство, принцип действия солнечного коллектора СВНУ с термосифонной и принудительной циркуляцией (ПКС-4, ПКС-6)
8. Теплотехнические и оптические характеристики СК. (ПКС-4, ПКС-6)  
Устройство солнечного фото- элемента. Вольт-амперные характеристики фотомодуля.
9. Режимы работы, блок-схема солнечного фото- элемента. Назначение зарядного устройства, инвертора, аккумулятора (ПКС-4, ПКС-6).

10. Экологическая значимость внедрения солнечных установок для горячего водоснабжения сельскохозяйственного производства и быта Байкальского региона (ПКС-4, ПКС-6).
11. Выбор фотомодулей. Разработка принципиальной схемы ФЭУ (ПКС-4, ПКС-6).
12. Расчет теплового баланса жилого дома, площади солнечных коллекторов, полезного тепла, коэффициента замещения  $f$ , стоимости выработки тепла. (ПКС-4, ПКС-6)
13. Расчет нагрузки отопления, характеристик пассивной солнечной системы (ПСС). Теплового баланса жилого дома. Разработка принципиальной схемы ПСС.(ПКС-4, ПКС-6)
14. Расчет теплового баланса жилого дома, количества полезного тепла, коэффициента замещения  $f$ , стоимости выработки тепла пассивной солнечной системы ПСС с учетом капитальных и эксплуатационных затрат. (ПКС-4, ПКС-6)
15. Объем потребления энергии объектом и расчет фотоэлектрической станции (ПКС-4, ПКС-6).
16. Оценка капитальных затрат на установку и эксплуатацию гелиоэнергетической станции. Определение срока окупаемости гелиоэнергетической станции (ПКС-4, ПКС-6)
17. Определение параметров и расчет солнечного коллектора (ПКС-4, ПКС-6)
18. Оценка капитальных затрат на установку и эксплуатацию солнечного коллектора. Определение срока окупаемости солнечного коллектора (ПКС-4, ПКС-6).
19. Среднемесячное дневной суммарное количество солнечной энергии, поступающей на наклонную поверхность солнечного коллектора (СК). Коэффициент пересчета количества энергии с горизонтальной поверхности на наклонную поверхность (СК) с южной ориентацией(ПКС-4, ПКС-6).
20. Среднемесячный коэффициент ( $K_{пр}$ ) пересчета прямого солнечного излучения для наклонной поверхности СК с южной ориентацией. (ПКС-4, ПКС-6).
21. Технический потенциал солнечной энергии (ПКС-4, ПКС-6).
22. Определение экономического потенциала солнечной энергии. (ПКС-4, ПКС-6).
23. Основное требование, предъявляемое к солнечным коллекторам. (ПКС-4, ПКС-6).
24. Уравнение теплового баланса СК в удельном выражении в стационарных условиях (ПКС-4, ПКС-6).
25. Устройство и назначение бак- аккумулятора тепловой энергии (БА) (ПКС-4, ПКС-6).
26. Основные энергетические характеристиками систем солнечного теплоснабжения (ССТ) (ПКС-4, ПКС-6).
- 27.Технико-экономическая эффективность системы солнечного теплоснабжения сельскохозяйственных предприятий. (ПКС-4, ПКС-6).
28. Определение количества теплоты, поступающей от теплоприемника пассивной солнечной системы (ПКС-4, ПКС-6).
29. Определение тепловой нагрузки отопления животноводческой фермы (ПКС-4, ПКС-6).
30. Устройство и назначение фотоэлектрического преобразователя (ПКС-4, ПКС-6).
31. Устройство и принцип работы фотомодуля. (ПКС-4, ПКС-6).
- 32.Электрическая схема фотоэлектрической установки на 300 Вт (ПКС-4, ПКС-6).
33. Фотоэнергетические системы и оборудования. Технология производства электроэнергии. (ПКС-4, ПКС-6).
34. Фотоэлементы, фотомодули (ПКС-4, ПКС-6).
- 35.Основные элементы солнечной батареи: инвертор, зарядное устройство, аккумуляторы (ПКС-4, ПКС-6).
36. Энергетические характеристики солнечной фотоэлектрической установки с заданными техническими параметрами и вольтамперной характеристикой (ПКС-4, ПКС-6).
37. Объем потребления энергии объектом и расчет фотоэлектрической станции (ПКС-4, ПКС-6).
38. Оценка капитальных затрат на установку и эксплуатацию гелиоэнергетической станции. Определение срока окупаемости гелиоэнергетической станции (ПКС-4, ПКС-6).
39. Определение параметров и расчет солнечного коллектора (ПКС-4, ПКС-6).
40. Оценка капитальных затрат на установку и эксплуатацию солнечного коллектора. Определение срока окупаемости солнечного коллектора (ПКС-4, ПКС-6).
41. Теплотехнические характеристики солнечного коллектора (СК). (ПКС-4, ПКС-6).
42. Расчет количества полезного тепла и КПД солнечного коллектора (ПКС-4, ПКС-6).
- 43.Определение эффективной теплоемкости СК, равновесной температуры (ПКС-4, ПКС-6).
- 44.Расчет почасовых значений выходной температуры воды из СК солнечной водонагревательной установки (СВНУ) (ПКС-4, ПКС-6).
- 45.Метод определения теплотехнических характеристик СВНУ (ПКС-4, ПКС-6).
46. Энергетические характеристики активных солнечных систем теплоснабжения (ССТ) (ПКС-4, ПКС-

- 6).
47. Методы расчета коэффициента замещения солнечной энергии  $f$ . (ПКС-4, ПКС-6).
48. Расчет оптимальных параметров ГВС и отопления солнечной системы жилого дома (ПКС-4, ПКС-6).
49. Расчет нагрузок отопления и ГВС жилого дома (ПКС-4, ПКС-6).
50. Чем отличаются пассивные системы солнечного (ПСС) отопления от активных? Какие исходные данные нужны на первом этапе проектирования ПСС (ПКС-4, ПКС-6).
51. Определение количества теплоты, поступающей от теплоприемника пассивной СС (ПКС-4, ПКС-6).

#### **Перечень вопросов к зачету с оценкой**

1. Возобновляемые источники энергии для сельскохозяйственного производства и быта. (ПКС-4, ПКС-6).
2. Валовый, технический потенциал солнечной энергии.. Солнечные системы теплоснабжения. (ПКС-4, ПКС-6)
3. Солнечные коллектора(СК). Устройство, принцип действия. (ПКС-4, ПКС-6).
4. Теплотехнические характеристики ( $\tau_{\alpha}$ ),  $U_L$ ,  $F_R$ . Энергетический баланс СК. (ПКС-4, ПКС-6).
5. Полезное солнечное тепло ( $Q_{пол}$ ). Пассивные солнечные системы. (ПК-1)
6. Пассивные закрытые системы солнечного отопления (стена Тромба-Мишеля). (ПК-4)
7. Фотоэнергетические системы и оборудования. Технология производства электроэнергии (ПК-1, ПК-4).
9. Фотоэлементы, фотомодули. Основные элементы солнечной батареи: инвертор, зарядное устройство, аккумуляторная батарея (ПКС-4, ПКС-6).
10. Энергетические характеристики солнечной фотоэлектрической установки с заданными техническими параметрами и вольт-амперной характеристикой. (ПКС-4, ПКС-6)
10. Экологическая значимость внедрения солнечных установок для горячего водоснабжения сельскохозяйственного производства и быта Байкальского региона (ПКС-4, ПКС-6).
11. Выбор фотомодулей. Разработка принципиальной схемы ФЭУ (ПКС-4, ПКС-6).
12. Расчет теплового баланса жилого дома, площади солнечных коллекторов, полезного тепла, коэффициента замещения  $f$ , стоимости выработки тепла. (ПКС-4, ПКС-6)
13. Расчет нагрузки отопления, характеристик пассивной солнечной системы (ПСС). Теплового баланса жилого дома. Разработка принципиальной схемы ПСС. (ПКС-4, ПКС-6)
14. Расчет теплового баланса жилого дома, количества полезного тепла, коэффициента замещения  $f$ , стоимости выработки тепла пассивной солнечной системы ПСС с учетом капитальных и эксплуатационных затрат. (ПКС-4, ПКС-6)
15. Объем потребления энергии объектом и расчет фотоэлектрической станции (ПКС-4, ПКС-6).
16. Оценка капитальных затрат на установку и эксплуатацию гелиоэнергетической станции. Определение срока окупаемости гелиоэнергетической станции (ПКС-4, ПКС-6)
17. Определение параметров и расчет солнечного коллектора (ПКС-4, ПКС-6)
18. Оценка капитальных затрат на установку и эксплуатацию солнечного коллектора. Определение срока окупаемости солнечного коллектора (ПКС-4, ПКС-6).
19. Среднемесячное дневное суммарное количество солнечной энергии, поступающей на наклонную поверхность солнечного коллектора (СК). Коэффициент пересчета количества энергии с горизонтальной поверхности на наклонную поверхность (СК) с южной ориентацией (ПКС-4, ПКС-6).
20. Среднемесячный коэффициент ( $K_{пр}$ ) пересчета прямого солнечного излучения для наклонной поверхности СК с южной ориентацией. (ПКС-4, ПКС-6).
21. Технический потенциал солнечной энергии (ПКС-4, ПКС-6).
22. Определение экономического потенциала солнечной энергии. (ПКС-4, ПКС-6).
23. Основное требование, предъявляемое к солнечным коллекторам. (ПКС-4, ПКС-6).
24. Уравнение теплового баланса СК в удельном выражении в стационарных условиях (ПКС-4, ПКС-6).
25. Устройство и назначение бак-аккумулятора тепловой энергии (БА) (ПКС-4, ПКС-6).
26. Основные энергетические характеристики систем солнечного теплоснабжения (ССТ) (ПКС-4, ПКС-6).
27. Технико-экономическая эффективность системы солнечного теплоснабжения сельскохозяйственных предприятий. (ПКС-4, ПКС-6).
28. Определение количества теплоты, поступающей от теплоприемника пассивной солнечной системы (ПКС-4, ПКС-6).
29. Определение тепловой нагрузки отопления животноводческой фермы (ПКС-4, ПКС-6).
30. Устройство и назначение фотоэлектрического преобразователя (ПКС-4, ПКС-6).

**4.1.2. Средства для индивидуализации выполнения,  
контроля фиксированных видов ВАРО  
Выполнение и сдача расчетно- графической работы (РГР)  
4.1.1.1 Место РГР в структуре дисциплины (модуля)**

Разделы дисциплины, освоение которых обучающимися сопровождается или завершается выполнением РГР		Компетенции, формирование/развитие которых обеспечивается в ходе выполнения РГР
№	Наименование	
1	2	3
2	Пассивные солнечные системы теплоснабжения	ПКС-4, ПКС-6
3	Активные солнечные системы энергообеспечения	

**4.1.1.2. Перечень примерных тем РГР**

- Расчет солнечного коллектора по приходу солнечной радиации на наклонную поверхность в Республике Бурятия по вариантам;
- Расчет технического потенциала фотомодулей по приходу солнечной радиации на наклонную поверхность в Республике Бурятия по вариантам.

**Критерии оценивания:**

- соответствие срока сдачи работы установленному преподавателем; соответствие содержания и оформления работы предъявленным требованиям; способность выполнять вычисления; умение использовать полученные ранее знания и навыки для решения конкретных задач; умение отвечать на вопросы, делать выводы, пользоваться профессиональной и общей лексикой; обоснованность решения и соответствие методике (алгоритму) расчетов;

**Шкала оценивания:**

Баллы для учета в рейтинге	Степень удовлетворения критериям
«отлично» (86-100 баллов)	Все материалы, расчеты, построения оформлены согласно требованиям и демонстрируют высокий уровень освоения теоретического материала, способность составлять и реализовать алгоритм решения по исходным данным. Вычисления выполнены четко, ответы на вопросы, выводы к работе отражают точку зрения обучающегося на решаемую проблему. Все материалы представлены в установленный срок, не требуют дополнительного времени на завершение.
«хорошо»(71-85 баллов)	Все материалы, расчеты, построения оформлены согласно требованиям и демонстрируют достаточно высокий уровень освоения теоретического материала, способность составлять и реализовать алгоритм решения по исходным данным. В работе присутствуют несущественные ошибки при вычислениях и построении чертежей, не влияющие на общий результат работы, при грамотном ответе на большинство поставленных вопросов. Все материалы представлены в установленный срок, не требуют дополнительного времени на завершение.
«удовлетворительно» (56-70 баллов)	Материалы, расчеты, построения оформлены с ошибками, не в полном объеме, демонстрируют наличие пробелов в освоении теоретического материала, низкий уровень способности составлять и реализовать алгоритм решения по исходным данным. В работе присутствуют ошибки, которые не оказывают существенного влияния на окончательный результат. Работа оформлена неаккуратно, представлена с задержкой и требует дополнительного времени на завершение.
«неудовлетворительно» (менее 56 баллов)	Демонстрирует низкий/ниже среднего уровень освоения теоретического материала, неспособность составлять и реализовать алгоритм решения по исходным данным. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. Обучающийся не может ответить на замечания преподавателя, не владеет материалом работы, не в состоянии дать объяснения выводам и теоретическим положениям данной работы. Оформление работы не соответствует требованиям.

**4.1.2.2 Перечень заданий для контрольных работ обучающихся заочной формы обучения**

1. Обзор солнечных домов за рубежом и в России.
2. Расчет нагрузок отопления и ГВС жилого дома.
3. Энергетические характеристики солнечных систем теплоснабжения (ССТ)
4. Методы расчета коэффициента замещения  $f$
5. Расчет оптимальных параметров ГВС солнечных системы жилого дома
6. Расчет оптимальных параметров солнечной системы отопления жилого дома
7. Пассивные закрытые системы солнечного отопления (стена Тромба-Мишеля).
8. Уравнение пограничного слоя для естественной конвекции турбулентного режима.

9. Определение температуры внутренних поверхностей ограждающих конструкций и температуры воздуха внутри теплицы.
10. Определение теплопроизводительности пассивного теплоприемника
11. Уравнение теплового баланса для закрытой пассивной системы.
12. Определение теплотехнических параметров солнечной теплицы.
13. Устройство теплицы с закрытыми пассивными солнечными системами
14. Фотоэлементы, фотомодули.
15. Основные элементы солнечной батареи: инвертор, зарядное устройство, аккумуляторная батарея.
16. Расчет энергетических характеристик солнечной фотоэлектрической установки с заданными техническими параметрами и вольтамперной характеристикой
17. Расчет технического потенциала солнечной фотоэнергетики.
18. Расчет энергоэффективных технологий: фермерского хозяйства (фермы, теплицы, жилого дома) с солнечными системами теплоснабжения
19. Эффективность использования энергосберегающих технологий с гибридными солнечными системами теплоснабжения АПК Байкальского региона.

**Критерии оценивания:** полнота раскрытия темы; правильность формулировки и использования понятий и категорий; правильность выполнения заданий; аккуратность оформления работы .

**Шкала оценивания:**

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично».	Полное раскрытие темы, указание точных названий и определений, правильная формулировка понятий и категорий, приведены все необходимые формулы, соответствующая статистика и т.п., все задания выполнены верно (все задачи решены правильно), работа выполнена аккуратно, без помарок.
72-85 баллов «хорошо».	Недостаточно полное раскрытие темы, одна-две несущественные ошибки в определении понятий и категорий, в формулах, статистических данных т. п., кардинально не меняющие суть изложения, наличие незначительного количества грамматических и стилистических ошибок, одна-две несущественные погрешности при выполнении заданий или в решениях задач. Работа выполнена аккуратно.
57-71 баллов «удовлетворительно».	Ответ отражает лишь общее направление изложения лекционного материала, наличие более двух несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, формулах, статистических данных и т. п.; большое количество грамматических и стилистических ошибок, одна-две существенные ошибки при выполнении заданий или в решениях задач. Работа выполнена небрежно.
0-56 баллов «неудовлетворительно».	Обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. Тема не раскрыта, более двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, в формулах, статистических данных, при выполнении заданий или в решениях задач, наличие грамматических и стилистических ошибок и др. Нет ответа. Не было попытки выполнить задание.

**5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**5.1. Критерии оценки к экзамену**

*Оценка «отлично» (86-100 баллов)* ставится обучающемуся, обнаружившему систематические и глубокие знания учебно-программного материала, умения свободно выполнять задания, предусмотренные программой в типовой ситуации (с ограничением времени) и в нетиповой ситуации, знакомство с основной и дополнительной литературой, усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины в их значении приобретаемой специальности и проявившему творческие способности и самостоятельность в приобретении знаний. Студент исчерпывающим образом ответил на вопросы экзаменационного билета. Задача решена правильно, студент способен обосновать выбранный способ и пояснить ход решения задачи.

*Оценка «хорошо» (71-85 баллов)* ставится обучающемуся, обнаружившему полное знание учебно-программного материала, успешное выполнение заданий, предусмотренных программой в типовой ситуации (с ограничением времени), усвоение материалов основной литературы, рекомендованной в программе, способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей работы над литературой и в профессиональной деятельности. При ответе на вопросы экзаменационного билета студентом допущены несущественные ошибки. Задача решена правильно или ее решение содержало несущественную ошибку, исправленную при наводящем вопросе экзаменатора.

*Оценка «удовлетворительно» (56-70 баллов)* ставится обучающемуся, обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, достаточном для дальнейшей учебы и

предстоящей работы по специальности, знакомство с основной литературой, рекомендованной программой, умение выполнять задания, предусмотренные программой. При ответе на экзаменационные вопросы и при выполнении экзаменационных заданий обучающийся допускает погрешности, но обладает необходимыми знаниями для устранения ошибок под руководством преподавателя. Решение задачи содержит ошибку, исправленную при наводящем вопросе экзаменатора.

*Оценка «неудовлетворительно» (менее 56 баллов)* ставится обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, слабые побуждения к самостоятельной работе над рекомендованной основной литературой. Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании академии без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **5.2. Критерии оценки к зачету с оценкой**

*зачет /оценка «отлично» (86-100 баллов)* ставится обучающемуся, обнаружившему систематические и глубокие знания учебно-программного материала, умения свободно выполнять задания, предусмотренные программой в типовой ситуации (с ограничением времени) и в нетиповой ситуации, знакомство с основной и дополнительной литературой, усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины в их значении приобретаемой специальности и проявившему творческие способности и самостоятельность в приобретении знаний.

*зачет /оценка «хорошо» (71-85 баллов)* ставится обучающемуся, обнаружившему полное знание учебно-программного материала, успешное выполнение заданий, предусмотренных программой в типовой ситуации (с ограничением времени), усвоение материалов основной литературы, рекомендованной в программе, способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей работы над литературой и в профессиональной деятельности.

*зачет /оценка «удовлетворительно» (56-70 баллов)* ставится обучающемуся, обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, достаточном для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, знакомство с основной литературой, рекомендованной программой, умение выполнять задания, предусмотренные программой.

*незачет /оценка «неудовлетворительно» (менее 56 баллов)* ставится обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, слабые побуждения к самостоятельной работе над рекомендованной основной литературой. Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании академии без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **6. Оценочные материалы для организации текущего контроля успеваемости обучающихся**

Форма, система оценивания, порядок проведения и организация *текущего контроля успеваемости* обучающихся устанавливаются Положением об организации текущего контроля успеваемости обучающихся.

### **6.1. Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов**

1. Солнечное излучение и его характеристики. Области солнечного спектра.
2. Прямые лучи и рассеянное излучение. Облученность. Парниковый эффект.
3. Приборы для измерения лучистых потоков.
4. Нагревание воды солнечным излучением. Типы солнечных нагревателей.
5. +Открытые нагреватели. Черные резервуары. Проточные нагреватели.
6. Селективные поверхности. Вакууммированные приемники.
7. Подогреватели воздуха, использующие солнечную энергию. Сушильные
8. камеры. Солнечные отопительные системы (пассивные и активные). Солнечные
9. пруды.
10. Солнечная энергия для охлаждения воздуха. Абсорбционные холодильные
11. установки. Коэффициент теплоиспользования. Опреснение воды.
12. Концентраторы солнечной энергии. Параболический вогнутый
13. концентратор. Солнечные системы для получения электроэнергии.
14. Рассредоточенные коллекторы солнечных башни.
15. Фотоэлектрическая генерация. Фотоэлементы и их характеристики.
16. «Электронный газ». Работа выхода электронов. Проводники и полупроводники.
17. Вольтамперные характеристики и теоретический КПД кремниевой батареи.
18. Техно-экономические проблемы создания СЭС различных типов: НГТЭ,

19. НФЭ, ОРГЭ, КФЭ. Их сравнение с ТЭС. Экологические последствия создания
20. СЭС.
21. Интенсивность солнечного излучения.
22. Фотоэлектрические свойства р-п перехода.
23. Вольт-амперная характеристика солнечного элемента.
24. Конструкции и материалы солнечных элементов.
25. Классификация и основные элементы гелиосистем.
26. Концентрирующие гелиоприемники.
27. Плоские солнечные коллекторы.
28. Солнечные абсорберы.
29. Энергетический баланс теплового аккумулятора.
30. Классификация аккумуляторов тепла.
31. Системы аккумулирования тепловой энергии.
32. Тепловое аккумулирование для солнечного обогрева и охлаждения помещений.

#### Критерии оценивания:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе); полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.); сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала); логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией); использование дополнительного материала; рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

#### Шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично».	Обучающийся полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса (задания); обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.
72-85 баллов «хорошо».	Обучающийся достаточно полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса (задания); обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно. Допускает 1-2 ошибки, исправленные с помощью наводящих вопросов.
57-71 баллов «удовлетворительно».	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
0-56 баллов «неудовлетворительно».	Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание (вопрос), допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Отмечаются такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

#### 6.2. Темы рефератов

1. Солнечные энергетические станции в России – перспективы развития;
2. Использование солнечной энергии в быту и домашнем хозяйстве;
3. Страны-лидеры по производству солнечной энергии: опыт развития технологий;
4. Крупнейшие солнечные энергетические станции в мире;
5. Преимущества и недостатки солнечной энергетики;
6. Основные игроки мирового рынка солнечной энергетики;
7. Состояние и тенденции мирового рынка солнечной энергетики;
8. Гелиоэнергоактивные планировки зданий;
9. Техничко-экономические показатели СЭС;
10. Экологические проблемы СЭС;
11. Типы солнечных электростанций СЭС;
12. Солнечные башни;
13. Солнечные пруды;
14. Пассивные и активные отопительные системы.

### Критерии оценивания

- полнота раскрытия темы;
- степень владения понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины;
- знание фактического материала, отсутствие фактических ошибок;
- умение логически выстроить материал ответа;
- умение аргументировать предложенные подходы и решения, сделанные выводы;
- степень самостоятельности, грамотности, оригинальности в представлении материала (стилистические обороты, манера изложения, словарный запас, отсутствие или наличие грамматических ошибок);
- выполнение требований к оформлению работы.

### Шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично».	Содержание работы в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют ошибки. Продемонстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Ответ четко структурирован и выстроен в заданной логике. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа укладывается в заданные рамки при сохранении смысла.
72-85 баллов «хорошо».	Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки. Продемонстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Ответ в достаточной степени структурирован и выстроен в заданной логике без нарушений общего смысла. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа незначительно превышает заданные рамки при сохранении смысла.
57-71 баллов «удовлетворительно».	Содержание работы в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано удовлетворительное знание фактического материала, есть фактические ошибки (25–30%). Продемонстрировано достаточное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, есть ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур. Ошибки в использовании категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Ответ плохо структурирован, нарушена заданная логика. Части ответа логически разорваны, нет связей между ними. Ошибки в представлении логической структуры проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа в существенной степени (на 25–30%) отклоняется от заданных рамок.
0-56 баллов «неудовлетворительно».	Содержание ответа не соответствует теме задания или соответствует ему в очень малой степени. Продемонстрировано крайне слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов. Продемонстрировано крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, много фактических ошибок – практически все факты (данные) либо искажены, либо неверны. Ответ представляет собой сплошной текст без структурирования, нарушена заданная логика. Части ответа не взаимосвязаны логически. Нарушена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа более чем в 2 раза меньше или превышает заданный. Показаны неверные ассоциативные взаимосвязи категорий и терминов дисциплины.

### 6.3. Дискуссионные вопросы

1. Происхождение солнечной энергии.
2. История развития использования солнечной энергии человечеством.
3. Солнечное излучение.
4. Определение интенсивности солнечного излучения.
5. Преобразование солнечной энергии в электричество.

6. Башенные и модульные электростанции.
7. Солнечные батареи.
8. Преобразование солнечной энергии в тепловую энергию.
9. Новые конструкции солнечных коллекторов.
10. Эксплуатационная надежность солнечных коллекторов.
11. Основные элементы и принципиальные схемы систем гелиотеплоснабжения.
12. Теплопроизводительность и коэффициент полезного действия солнечной установки.
13. Опыт использования солнечной установки.
14. Методика расчета солнечных систем теплоснабжения.
15. Энергетические показатели системы гелиотеплоснабжения.
16. Экономические показатели системы гелиотеплоснабжения.
17. Пример расчета гелиоустановки.
18. Использование солнечной энергии для нагрева воды.
19. Характеристики радиационного режима.
20. Солнечные водонагревательные установки.
21. Степень черноты и поглощательная способность материалов.
22. Режимы работы плоского солнечного коллектора.
23. Методика испытания коллектора.
24. Расчет производительности гелиоустановок для горячего водоснабжения.
25. Потенциальные возможности использования солнечной энергии в теплоснабжении молочных ферм.
26. Использование солнечной энергии при заготовке сена.
27. Характеристика радиационного режима солнца как источника энергии для сушки сена.
28. Классификация и конструкции гелиоколлекторов-сушилок.

#### Критерии оценивания:

- теоретический уровень знаний;
- качество ответов на вопросы;
- подкрепление материалов фактическими данными (статистические данные или др.);
- практическая ценность материала;
- способность делать выводы;
- способность отстаивать собственную точку зрения;
- способность ориентироваться в представленном материале;
- степень участия в общей дискуссии.

#### Шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Обучающийся свободно владеет учебным материалом; проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления, публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; высказывать свою точку зрения
71-85 баллов «хорошо»	Ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков: в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один – два недочета в формировании навыков публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации
56-70 баллов «удовлетворительно»	Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов. Обучающийся не может применить теорию в новой ситуации
менее 56 баллов «неудовлетворительно»	Не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы умения и навыки публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации

#### 6.4. Кейс-задачи

##### Кейс-задача 1.

Определить необходимое количество солнечных коллекторов для летней душевой полевого бригадного стана расположенного вблизи г. Ижевска. Гелиоустановка рассчитана на работу с 15.04 по 15.10, выполнена по схеме с искусственной циркуляцией и параллельно последовательным соединением солнечных коллекторов каждый параллельный контур имеет 2 последовательно

соединенных коллектора при этом коэффициент связанный с эффективностью переноса тепла от пластины коллектора к жидкости отводящей тепло = 0,89.

-приведенная поглощающая способность учитывающая результат влияния оптических свойств материалов коллектора = 0,7

-коэффициент тепловых потерь учитывающий возможные суммарные потери с единицы площади коллектора =6 Вт/м<sup>2</sup>К

-действительная продолжительность солнечного сияния

-температура окружающей среды (принимается по СНиП для средней наружной температуры);

-температура в баке аккумулятора к концу дня = 85 °С;

-площадь коллектора 0,8 м<sup>2</sup>;

-интенсивность солнечной энергии наклонной поверхности в среднем за день месяца;

-обеспеченность солнечного сияния в данный месяц;

-рассчитать энергетические характеристики;

-дать оценку энергетическим показателям системы;

-потребное количество энергии для городского водоснабжения принять 90 МДж/сут;

-угол наклона солнечного коллектора к горизонту 25°;

### Кейс-задача 2.

На солнечной электростанции башенного типа установлено  $n=263$  гелиостатов, каждый из которых имеет поверхность  $F_r=58 \text{ м}^2$ . Гелиостаты отражают солнечные лучи на приемник, на поверхности которого зарегистрирована максимальная энергетическая освещенность  $H_{пр} = 2,5 \text{ МВт/м}^2$ . Коэффициент отражения гелиостата  $R_r = 0,8$ , коэффициент поглощения приемника  $A_{пр} = 0,95$ . Максимальная облученность зеркала гелиостата  $H_r=600 \text{ Вт/м}^2$ .

Определить площадь поверхности приемника  $F_{пр}$  и тепловые потери в нем, вызванные излучением и конвекцией, если рабочая температура теплоносителя составляет  $t=660 \text{ °С}$ . Степень черноты приемника  $\epsilon_{пр} = 0,95$ . Конвективные потери вдвое меньше потерь от излучения.

### Кейс-задача 3.

Рассчитать параметры солнечного коллектора, если:

1. Коэффициенты пересчёта  $R_{пр}$ ,  $R_{\Sigma}$
2. Суммарную солнечную радиацию  $\Sigma \beta$  на наклонную поверхность (60°) по месяцам года
3. Количество полезного тепла  $Q_{пол}$  по месяцам
4. Годовой и помесичный коэффициент замещения  $f$  пассивными солнечными системами нагрузки отопления теплицы

### Исходные данные

Местность	Орлик
широта	52,5°
долгота	112,0°
Расчёт для поверхности к горизонту	60°
Расчетная температура отопления	-28,0°
Температура теплоносителя	55°
Температура холодной воды:	
Зима	5°
Лето	15°
Весна осень	10°

### Критерии оценивания:

соответствие решения сформулированным в кейсе вопросам (адекватность проблеме и рынку); оригинальность подхода (новаторство, креативность); применимость решения на практике; глубина проработки проблемы (обоснованность решения, наличие альтернативных вариантов, прогнозирование возможных проблем, комплексность решения).

### Шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
«отлично» (86-100 баллов)	Предложенное решение соответствует поставленной в кейс-задаче проблеме. Обучающийся применяет оригинальный подход к решению поставленной проблемы, демонстрирует высокий уровень теоретических знаний, анализ соответствующих источников. Формулировки кратки, ясны и точны. Ожидаемые результаты применения предложенного решения конкретны, измеримы и обоснованы.
	Предложенное решение соответствует поставленной в кейс-задаче проблеме. Обучающийся применяет в основном традиционный подход с элементами новаторства, частично

«хорошо»(71-85 баллов)	подкрепленный анализом соответствующих источников, демонстрирует хороший уровень теоретических знаний. Формулировки недостаточно кратки, ясны и точны. Ожидаемые результаты применения предложенного решения требуют исправления незначительных ошибок.
«удовлетворительно» (56-70 баллов)	Предложенное решение требует дополнительной конкретизации и обоснования, в целом соответствует поставленной в задаче проблеме. При решении поставленной проблемы обучающийся применяет традиционный подход, демонстрирует твердые знания по поставленной проблеме. Предложенное решение содержит ошибки, уверенно исправленные после наводящих вопросов.
«неудовлетворительно» (менее 56 баллов)	Наличие грубых ошибок в решении ситуации, непонимание сущности рассматриваемой проблемы, неуверенность и неточность ответов после наводящих вопросов. Предложенное решение не обосновано и не применимо на практике

### 6.5. Тестовые задания

#### 1. Назвать возобновляемые источники энергии (ВИЭ):

1. Природные источники энергии
2. Традиционные источники энергии (ядерное топливо, уголь, нефть, природный газ)
3. Энергия солнца, ветра, термальных вод, биомассы, малых рек +
4. Источники энергии окружающей среды

#### 2. Что такое валовый потенциал солнечной энергии?

1. Потенциал суммарной солнечной радиации, фиксируемый на актинометрических станциях
2. Среднегодовой объем солнечной энергии при полном ее превращении в полезную энергию +
3. Климатологические данные годового солнечного излучения на горизонтальную поверхность
4. Суммарная солнечная радиация на данную поверхность

#### 3. Дать определение техническому потенциалу солнечной энергии:

1. Часть валового потенциала солнечной энергии, преобразование которого в полезно используемое тепло возможно при данном уровне развития технических средств +
2. Потенциал солнечной энергии, который можно технически использовать для получения горячей воды и воздуха
3. Количество полезного тепла, получаемое от солнечных систем теплоснабжения
4. Часть валового потенциала, превращенного в тепло и электроэнергию

#### 4. Дать определение экономическому потенциалу солнечной энергии:

1. часть валового и технического потенциала, полезно используемого для энергетических нужд
2. часть технического, экономически обоснованного для получения полезного тепла
3. часть технического потенциала, преобразование которого в полезную энергию экономически целесообразно при данном уровне цен на традиционные энергоносители, оборудование, материалы, транспортные услуги, оплату труда. +
4. часть технического потенциала, используемого на технологические нужды

#### 5. Как определить полезное тепло, получаемое от солнечных коллекторов (СК)?

1. Необходимо знать характеристики СК и количество солнечной радиации (СР)
2. Нужно знать параметры СК, к.п.д., оптические и тепловые характеристики
3. Нужны: теплотехнические характеристики СК, количество прихода суммарной СР на наклонную поверхность, температуру горячей воды и окружающей среды..+
4. Необходимо знать характеристики СК, температуру горячей воды, к.п.д

#### 6. Активные солнечные системы теплоснабжения

1. системы с использованием солнечных коллекторов с теплоносителем воздух +
2. системы с использованием солнечных модулей
3. системы с использованием солнечных фотоэлементов
4. системы как функции элемента здания для восприятия, аккумулирования и передачи солнечного тепла

#### 7. Пассивные солнечные системы

1. системы с использованием солнечных коллекторов с теплоносителем воздух
2. системы с использованием солнечных модулей
3. системы с использованием солнечных приставок
4. системы как функции элемента здания для восприятия, аккумулирования и передачи солнечного тепла +

#### 8. Основные элементы активной солнечной системы

1. солнечный коллектор, аккумулятор, система распределения теплоты, теплообменник
2. теплопоглощающая панель, аккумулятор, светопрозрачное покрытие, корпус
3. корпус, модуль, тепловой аккумулятор, насос.
4. солнечный коллектор, светопрозрачное покрытие

#### 9. Основные элементы пассивной солнечной системы

1. солнечный коллектор, аккумулятор, система распределения теплоты +
2. теплопоглощающая стена, аккумулятор, светопрозрачное покрытие
3. корпус, система распределения теплоты, вентилятор
4. циркуляционные каналы, теплопоглощающий экран, стена, светопрозрачное покрытие, вентилятор, аккумулятор

10. Чем отличаются активные солнечные системы с естественной циркуляцией от систем с принудительной циркуляцией ?

1. наличием теплообменника, автоматических регуляторов
2. отсутствием циркуляционного насоса +
3. тепловым аккумулятором.
4. дублиром, вторым контуром

11. Как отличить открытые от закрытых пассивных солнечные системы ?

1. отсутствием приемника солнечной радиации, совмещенного с наружными ограждающими конструкциями, циркуляционных каналов +
2. наличием аккумуляторов теплоты, циркуляционных каналов
3. наличием светопрозрачного покрытия, вентиляторов, аккумуляторов
4. наличием вентиляторов, аккумуляторов

12. Назвать правильно обозначения основных характеристик солнечного коллектора

1. Оптический к.п.д  $\tau\alpha$ , коэффициент эффективности отвода тепла  $F_R$ , коэффициент полезного действия  $\eta$ , общий коэффициент тепловых потерь  $U_L$ , +
2. Коэффициент эффективности отвода тепла  $\eta$ , оптический к.п.д  $\tau\alpha$  общий коэффициент тепловых потерь  $F_R$ , коэффициент полезного действия  $\tau\alpha$
3. Общий коэффициент тепловых потерь  $F_R$ , оптический к.п.д  $\tau\alpha$
4. Коэффициент полезного действия  $\tau\alpha$ , коэффициент эффективности отвода тепла  $\eta$ , общий коэффициент тепловых потерь  $U_L$

13. Назвать общие элементы конструкции солнечного коллектора и пассивной солнечной стены.

1. корпус, лучепоглощающая панель, остекление, патрубки, +
2. светопрозрачное покрытие, лучепоглощающая панель, вентилятор
3. циркуляционный насос, светопрозрачное покрытие
4. теплообменник, корпус, остекление

14. Уравнение теплового баланса солнечного коллектора

1.  $Q_{\text{пол}} = F_R [\tau\alpha - U_L (T_T - T_a)]$ ; +
2.  $Q_{\text{пол}} = F_R (\tau\alpha) - (\tau\alpha - U_L (T_T - T_a))$ ;
3.  $Q_{\text{пол}} = F_R U_L [\tau\alpha - U_L (T_T - T_a)]$ ;
4.  $Q_{\text{пол}} = F_R (T_T - T_a) [\tau\alpha - U_L]$ ;

15. Уравнение коэффициента полезного действия солнечного коллектора

1.  $\eta = F_R U_L (\tau\alpha - \frac{T_T - T_a}{\tau\alpha})$ ;
2.  $\eta = F_R \tau\alpha (1 - U_L \frac{T_T - T_a}{\tau\alpha})$ ;
3.  $\eta = F_R \frac{T_T - T_a}{\tau\alpha} (\tau\alpha - U_L)$ ;
4.  $\eta = F_R (\tau\alpha - U_L \frac{T_T - T_a}{\tau\alpha})$ ; +

16. Назвать астрономические факторы, влияющие на приход солнечной радиации

1. широта местности, склонение Солнца, высота Солнца, часовой угол, зенитный и азимутальный углы +
2. широта местности, альbedo подстилающей поверхности, масса атмосферы, облачность, высота поверхности над уровнем моря
3. коэффициент отражения земной поверхности, широта местности, склонение Солнца, часовой угол, долгота

4 масса атмосферы, облачность, количество ясных и пасмурных дней, влажность, склонение, альбедо

#### 17. Формула определения к.п.д. солнечного коллектора

$$1. \eta = F_R \left[ (\tau\alpha)_n - U_L \frac{T_a - T_0}{\mathcal{E}_\beta} \right]; +$$

$$2. F_R \left( U_L - \tau \frac{T_a - T_0}{\mathcal{E}_\beta} \right);$$

$$3. \eta = \frac{\mathcal{E}_\beta - F_R (\tau\alpha)_n}{\mathcal{E}_\beta};$$

$$4. \eta = \frac{\mathcal{E}_\beta - U_L \cdot F_R}{\mathcal{E}_\beta};$$

#### 18. От каких величин и параметров зависит экономический потенциал тепловой энергии от солнечного излучения?

1. количества полезного тепла, снимаемого с 1 м<sup>2</sup> солнечного коллектора в год (V<sub>т</sub>), критическим значением удельного съема энергии V<sub>ткр</sub>, удельной стоимости производства энергии от традиционного источника Ц<sub>трэ</sub>, срока службы, удельной стоимости солнечной установки.+
2. дефицита тепловой энергии, технического потенциала СЭ, среднегодовой температуры окружающей среды, скорости ветра.
3. валового потенциала солнечной энергии, параметров СК, дефицита тепловой энергии.
4. прихода солнечной радиации, критического значения удельной солнечной энергии, потребности региона в тепловой энергии.

#### 19. Какое назначение имеет зарядный регулятор?

1. защита аккумулятора от перезарядки, устранения опасности поражения электрическим током
2. Защита аккумулятора от: перезарядки, полной разрядки, обеспечение оптимальной зарядки аккумулятора (ограничение напряжения в диапазоне работы, обеспечение газообразования) +
3. Преобразование постоянного напряжения солнечного генератора в переменное при работе приборов переменного напряжения или при присоединении к сети.
4. Для устранения опасности поражения электрическим током при появлении напряжения на частях электрооборудования

#### 20. Назвать обозначение U<sub>л</sub> и T<sub>н</sub> в уравнении: $X = A_R \Delta F U_L (T_{\text{газ}} - T_{\text{ch}}) \Delta t \cdot L$ ;

1. площадь солнечного коллектора, эффективный коэффициент отвода тепла
2. полный коэффициент тепловых потерь, среднемесячная температура наружного воздуха +
- 3 эффективный коэффициент отвода тепла, среднемесячная приведенная поглощательная способность.
4. суммарная нагрузка теплоснабжения, эффективный коэффициент отвода тепла

#### 21. Дать определение часового угла (ω) солнца.

1. угол измеряемый в экваториальной плоскости между проекцией отрезка от точки на земной поверхности до центра Земли и проекцией линии, соединяющей центры Солнца и Земли. +
2. угол между линией, соединяющей точку А на земной поверхности с центром Земли и ее проекцией на плоскость экватора.
3. угол между линией соединяющей центры Земли и Солнца и ее проекцией на плоскость экватора.
4. угол между солнечным лучом и нормалью к горизонтальной плоскости в точке А на земной поверхности.

#### 22. Дать определение широты φ.

1. угол измеряемый в экваториальной плоскости между проекцией отрезка от точки на земной поверхности до центра Земли и проекцией линии, соединяющей центры Солнца и Земли.
2. угол между линией, соединяющей точку А на земной поверхности с центром Земли и ее проекцией на плоскость экватора. +
3. угол между линией соединяющей центры Земли и Солнца и ее проекцией на плоскость экватора.
4. угол между солнечным лучом и нормалью к горизонтальной плоскости в точке А на земной поверхности.

#### 23. Дать определение склонения солнца δ

1. угол измеряемый в экваториальной плоскости между проекцией отрезка от точки на земной поверхности до центра Земли и проекцией линии, соединяющей центры Солнца и Земли.
2. угол между линией, соединяющей точку А на земной поверхности с центром Земли и ее проекцией на плоскость экватора.
3. угол между линией соединяющей центры Земли и Солнца и ее проекцией на плоскость экватора. +

4. угол между солнечным лучом и нормалью к горизонтальной плоскости в точке А на земной поверхности.

24. Дать определение зенитного угла Солнца  $z$ .

1. угол измеряемый в экваториальной плоскости между проекцией отрезка от точки на земной поверхности до центра Земли и проекцией линии, соединяющей центры Солнца и Земли.
2. угол между линией, соединяющей точку А на земной поверхности с центром Земли и ее проекцией на плоскость экватора. +
3. угол между линией соединяющей центры Земли и Солнца и ее проекцией на плоскость экватора. +
4. угол между солнечным лучом и нормалью к горизонтальной плоскости в точке А на земной поверхности.

25. Дать определение высоте Солнца  $a$

1. угол в вертикальной плоскости между солнечным лучом и его проекцией на горизонтальную плоскость
2. угол между линией, соединяющей точку А на земной поверхности с центром Земли и ее проекцией на плоскость экватора. +
3. угол между линией соединяющей центры Земли и Солнца и ее проекцией на плоскость экватора.
4. угол между солнечным лучом и нормалью к горизонтальной плоскости в точке А

#### **Критерии оценивания**

- отношение правильно выполненных заданий к общему их количеству

#### **Шкала оценивания**

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Выполнено 86-100% заданий
72-85 балла «хорошо»	Выполнено 71-85% заданий
56-71 балла «удовлетворительно»	Выполнено 56-70% заданий
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Выполнено 0-56% заданий