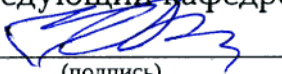


**ФГБОУ ВО Университет биотехнологий**  
**Кафедра техносферной безопасности и электротехнологий**

Рег. № АИб-26.95ф  
« 27 » января 2026 г.

**УТВЕРЖДЕН**  
на заседании кафедры  
Протокол №5 от 13 января 2026 г.  
Заведующий кафедрой  
  
\_\_\_\_\_  
(подпись) Понуровский В.А.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**Б1.В.ДВ.05.02 Нетрадиционные источники энергии в АПК**

Шифр и наименование дисциплины

**35.03.06 Агроинженерия**

Код и наименование направления подготовки

**Технические системы и цифровизация производства**

Направленность (профиль)

## Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочных средств**
1	Введение.	ПКО-4	Контрольные вопросы
2	Использование солнечной энергии.	ПКО-4	Контрольные вопросы
3	Ветроэнергетика.	ПКО-4	Контрольные вопросы
4	Гидроэнергетика.	ПКО-4	Контрольные вопросы
5	Биотопливо.	ПКО-4	Контрольные вопросы
6	Вторичная энергия.	ПКО-4	Контрольные вопросы
7	Другие виды возобновляющейся энергии воды.	ПКО-4	Контрольные вопросы
8	Энергетический анализ использования возобновляющейся энергии.	ПКО-4	Контрольные вопросы

# ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

## 1. Описание оценочных средств по разделам (темам) дисциплины

Раздел 1. Введение.

1. Какие три важных, положительных условия, при использовании НВИЭ в энергетическом секторе.
2. Назовите основные причины, указывающие на важность скорейшего перехода к нетрадиционным источникам энергии.
3. Дайте определение энергии.

Раздел 2. Использование солнечной энергии.

1. Что такое солнечная энергия.
2. Что такое Солнечные коллекторы и для чего их используют.
3. Что подразумевается под прямым преобразованием солнечной энергии.
4. Из чего состоит солнечная батарея, виды таких батарей.
5. Какие достоинства и недостатки существуют при использовании солнечных батарей.

Раздел 3. Ветроэнергетика.

1. Виды ветроустановок, и их техническая характеристика.
2. Какие достоинства и недостатки существуют при использовании ветроэнергетики.
3. Конструкция простейшей ветроустановки.
4. Что такое механические аккумуляторы ветроагрегатов.
5. Режимы работы и мощность ветроэлектрической установки.

Раздел 4. Гидроэнергетика.

1. Выделите категории энергопотенциала, при изучении гидроэнергетики рек.
2. Какие достоинства и недостатки существуют при использовании гидроэнергетики.
3. Отличия мини от микро ГЭС.
4. Основные схемы использования водной энергии.
5. Применение микро ГЭС в сельском хозяйстве.

Раздел 5. Биотопливо.

1. Перечислите материалы для изготовления биотоплива.
2. Виды биотоплива и их классификация.
3. Применение биотоплива в сельском хозяйстве.
4. Какие устройства взаимодействуют с биомассой для выработки энергии.
5. Какие достоинства и недостатки существуют при использовании биотоплива.

Раздел 6. Вторичная энергия.

1. Какие химические источники энергии вы знаете.
2. Что такое аккумулирующая способность энергии.
3. Из чего состоят и где применяются топливные элементы электрической энергии.

Раздел 7. Другие виды возобновляющейся энергии воды.

1. Перечислите преимущества и недостатки при использовании энергии приливных рек и океанов.
2. Перечислите преимущества и недостатки при использовании геотермальной энергии.
3. Где применяется данный вид источников энергии.

Раздел 8. Энергетический анализ использования возобновляющейся энергии.

1. Какой вид НИЭ по вашему мнению более эффективен с энергетической точки зрения.
2. Какой вид НИЭ вы бы применили находясь в своем районе, области.
3. Какие перспективы развития ВИЭ вам кажутся более актуальными.

**Критерии оценки результатов устного ответа обучающегося:**

«Зачтено» – ставится в том случае, когда студент обнаруживает знание программного материала по дисциплине, допускает несущественные погрешности в ответе. Ответ самостоя-

телен, логически выстроен. Основные понятия употреблены правильно.

«Незачтено» – ставится в том случае, когда студент демонстрирует пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине, обнаруживает непонимание основного содержания теоретического материала или допускает ряд существенных ошибок и не может их исправить при наводящих вопросах преподавателя, затрудняется в ответах на вопросы. Ответ носит поверхностный характер; наблюдаются неточности в использовании научной терминологии.

## **2. Тематика контрольных работ**

1. Потенциальные возможности использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии.
2. Научные принципы использования возобновляемых источников энергии.
3. Технические проблемы использования возобновляемых источников энергии.
4. Социально-экономические последствия развития энергетики на возобновляемых источниках энергии.
5. Задачи и приоритеты Энергетической стратегии России. Современная энергетическая система России.
6. Основные объекты нетрадиционной энергетики России. Состояние производства и проблемы использования НВИЭ в России.
7. Особенности использования НВИЭ в энергетическом секторе.
8. Механизмы реализации программы внедрения НВИЭ. Состояние разработок НВИЭ в России.
9. Происхождение солнечной энергии.
10. История развития использования солнечной энергии человечеством.
11. Солнечное излучение. Определение интенсивности солнечного излучения.
12. Преобразование солнечной энергии в электричество.
13. Башенные и модульные электростанции.
14. Солнечные батареи.
15. Преобразование солнечной энергии в тепловую энергию.
16. Новые конструкции солнечных коллекторов. Режимы работы плоского солнечного коллектора. Эксплуатационная надежность солнечных коллекторов.
17. Основные элементы и принципиальные схемы систем гелиотеплоснабжения.
18. Теплопроизводительность и коэффициент полезного действия солнечной установки.
19. Опыт использования солнечной установки.
20. Энергетические показатели системы гелиотеплоснабжения.
21. Экономические показатели системы гелиотеплоснабжения.
22. Пример расчета гелиоустановки.
23. Использование солнечной энергии для нагрева воды.
24. Характеристики радиационного режима.
25. Солнечные водонагревательные установки.
26. Степень черноты и поглощательная способность материалов.
27. Расчет производительности гелиоустановок для горячего водоснабжения.
28. Потенциальные возможности использования солнечной энергии в теплоснабжении молочных ферм.
29. Использование солнечной энергии при заготовке сена. Характеристика радиационного режима солнца как источника энергии для сушки сена.
30. Классификация и конструкции гелиоколлекторов-сушилок.
31. Ветер как источник энергии. Ветроэнергетический кадастр. Основы теории использования энергии ветра.
32. Аэродинамические характеристики ветроагрегатов. Принцип работы ветроколеса. Мощность, развиваемая ветроколесом. Коэффициент использования энергии ветра.
33. Основные виды и элементы ветроэнергетических установок. Классификация ветроустановок. Конструкции ветроустановок.

34. Общие принципы аккумулирования энергии, производимой ветроустановками. Механические аккумуляторы ветроагрегатов.
35. Методы гидравлического аккумулирования энергии. Схемы пневматического аккумулирования энергии.
36. Тепловые аккумуляторы. Водородное аккумулирование.
37. Применение электрохимических аккумуляторов в ветроустановках.
38. Методы резервирования ветроэнергетических агрегатов и ВЭС и системы дублирования их мощности. Выбор и схемы использования резервной установки.
39. Режимы работы и мощность ветроэлектрической установки. Опыт использования ветроэнергетических установок. Производство электроэнергии.
40. Оценка экономической эффективности использования энергии ветра для электро- и теплоснабжения потребителей Севера.
41. Методика выбора ветроэнергетических установок для энергоснабжения сельскохозяйственных потребителей.
42. Энергетические и экономические показатели использования ветроустановок.
43. Морская ветроэнергетика.
44. Техника безопасности при монтаже и эксплуатации энергоустановок на ВИЭ. Монтаж и эксплуатация энергоустановок.
45. Основные этапы и направления развития малой гидроэнергетики.
46. Потенциал малой гидроэнергетики. Гидроэнергетический потенциал малых рек.
47. Гидроэнергетические ресурсы водохранилищ неэнергетического назначения.
48. Основные схемы использования водной энергии. Проектирование малых ГЭС. Пример схемы малой ГЭС для использования на сельскохозяйственных предприятиях.
49. Определение основных параметров малых ГЭС. Гидросиловое оборудование малых ГЭС.
50. Микро ГЭС. Экономическая эффективность малых ГЭС.
51. Общие положения использование энергии биомассы. Биомасса, основные понятия и определения.
52. Производство биомассы для энергетических целей. Процессы утилизации биомассы.
53. Методы получения биогаза. Исходный материал для получения биогаза.
54. Классификация и конструкция биогазовых установок. Критерии оценки эффективности получения биогаза.
55. Использование тепла Земли. Использование геотермальной энергии.
56. Использование низкопотенциального тепла Земли. Использование энергии океана и оценка его ресурсов.
57. Экономическая характеристика океанических электростанций.
58. Критерии эколого-экономической эффективности энергетических технологий.
59. Техничко-экономическое обоснование выбора варианта электроснабжения сельского района.
60. Комплексная электрификация сельскохозяйственных потребителей на основе НВИЭ

### Задача №1

На солнечной электростанции башенного типа установлено  $n$  гелиостатов, каждый из которых имеет поверхность  $F_2$ . Гелиостаты отражают солнечные лучи на приемник, на поверхности которого зарегистрирована максимальная энергетическая освещенность  $H_{np}$ . Гелиостат имеет коэффициент отражения  $R_2$ , коэффициент поглощения приемника  $A_{np}$ , а также максимальную облученность зеркала гелиостата  $H_2$ , рабочая температура теплоносителя составляет  $t$ . Степень черноты приемника  $e_{np}$ . Конвективные потери вдвое меньше потерь от излучения.

Определить площадь поверхности приемника  $F_{np}$ , м<sup>2</sup>; и тепловые потери в нем, вызванные излучением и конвекцией  $q_{луч}$ . Вт/м<sup>2</sup>.

### Выбор варианта для задачи №1

<b>n,</b>	<b>F<sub>г</sub>, м<sup>2</sup></b>	<b>H<sub>пр</sub>, МВт/м<sup>2</sup></b>	<b>R<sub>г</sub>.</b>	<b>A<sub>пр</sub>.</b>	<b>H<sub>г</sub>, Вт/м<sup>2</sup></b>	<b>t, °C</b>	<b>ε<sub>пр</sub></b>
260+B	50+Д	1,5+A	0,9	0,95	600+B	650+Д	0,95

Площадь поверхности приемника  $F_{пр}$  [м<sup>2</sup>], находится если известна энергия  $Q$  [Вт], полученная приемником от солнца через гелиостаты. Тепловые потери, вызванные излучением  $q_{луч.}$  [Вт/м<sup>2</sup>], находятся по закону Стефана-Больцмана.

### Задача №2

Считается, что действительный КПД  $\eta_{действ}$  океанической ТЭС, использующей температурный перепад поверхностных и глубинных вод  $(T_1 - T_2) = \Delta T$  и работающей по циклу Ренкина,  $\eta_{действ}$ , вдвое меньше термического КПД установки, работающей по циклу Карно,  $\eta^k$ . Оценить возможную величину действительного КПД ОТЭС, рабочим телом которой является аммиак, если температура воды на поверхности океана  $t_1$  °C, а температура воды на глубине океана  $t_2$  °C. Какой расход теплой воды  $V$ , м<sup>3</sup>/с потребуется для ОТЭС мощностью  $N$  [МВт]? Если плотность воды  $\rho = 1 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, а удельная массовая теплоемкость  $C_p = 4,2 \cdot 10^3$  Дж/(кг·K).

### Выбор варианта для задачи №2

<b>t<sub>1</sub>, °C</b>	<b>t<sub>2</sub>, °C</b>	<b>N, МВт</b>
20+Д	1+B	6+Д

Для решения данной задачи требуется определить тепловую мощность  $Q_0$  (Вт).

### Задача №3

Определить начальную температуру  $t_2$  и количество геотермальной энергии  $E_0$  (Дж) водоносного пласта толщиной  $h$ , [км], при глубине залегания  $z$ , [км], если заданы характеристики породы пласта: при известных плотности  $\rho_{гр} = 2700$  [кг/м<sup>3</sup>]; пористости  $a$  %; удельной теплоемкости  $C_{гр} = 840$  Дж/(кг·K), температурном градиенте  $(dT/dz)$  [°C/км].

Среднюю температуру поверхности принять равной  $t_0$  °C. Удельная теплоемкость воды  $C_v = 4200$  Дж/(кг·K); плотность воды  $\rho = 1 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>. Расчет произвести по отношению к площади поверхности  $F = 1$  км<sup>2</sup>. Минимально допустимую температуру пласта принять равной  $t_1$  [°C].

Определить также постоянную времени извлечения тепловой энергии  $\tau_0$  (лет) при закачивании воды в пласт и расходе ее  $V = 0,1$  м<sup>3</sup>/(с·км<sup>2</sup>). Какова будет тепловая мощность, извлекаемая первоначально  $(dE/dt)_{\tau=0}$  и через 10 лет  $(dE/dt)_{\tau=10}$  ?

### Выбор варианта для задачи №3

<b>h, км</b>	<b>z, км</b>	<b>(dT/dz)</b>	<b>a, %</b>	<b>t<sub>0</sub>, °C</b>	<b>t<sub>1</sub>, °C</b>
0,5+0,1+B	0,5+B	60+Д	1+Д	7+B	35+Д

Для решения задачи нужно определить теплоемкость пласта по формуле  $C_{пл} = [\alpha \cdot \rho_{\delta} \cdot C_{\delta} + (1 - \alpha) \cdot \rho_{гр} \cdot C_{гр}] \cdot h \cdot F$ .

### Задача №4

Определить объем биогазогенератора  $V_6$  и суточный выход биогаза  $V_г$  в установке, утилизирующей навоз от  $n$  (коров), а также обеспечиваемую ею тепловую мощность  $N$  [Вт]. Время цикла сбраживания  $\tau$  [сут] при температуре  $t$  [°C]; подача сухого сбраживаемого материала от одного животного идет со скоростью  $W$  [кг/сут]; выход биогаза из сухой массы  $v_г =$

0,24 м<sup>3</sup> /кг. Содержание метана в биогазе [%]. КПД горелочного устройства  $\eta=0,68$ . Плотность сухого материала, распределенного в массе биогазогенератора,  $\rho_{\text{сух}} \approx 50$  кг/м<sup>3</sup>. Теплота сгорания метана при нормальных физических условиях  $Q_{\text{H}^P} = 28$  МДж/м<sup>3</sup>.

Выбор варианта для задачи №4

n	%	$\tau$ , сут	t, °C	W, кг/сут
15+Д	60+Д	10+Д	20+В	1+В

**Задача №5**

Для отопления дома в течение суток потребуется некоторое количество теплоты = Q [МДж]. При использовании для этой цели солнечной энергии тепловая энергия может быть запасена в водяном аккумуляторе. Допустим, что температура горячей воды равна  $t_1$  [°C]. Какова должна быть емкость бака аккумулятора V [м<sup>3</sup>], если тепловая энергия может использоваться в отопительных целях до тех пор, пока температура воды не понизится до  $t_2$  [°C]?

Выбор варианта для задачи №5

$t_1$ , °C	$t_2$ , °C	Q, МДж.
50+Д	25+В	200+В

Величины теплоемкости и плотности воды взять из справочной литературы.

**Задача №6**

Как изменится мощность малой ГЭС, если напор водохранилища **H** в засушливый период уменьшится в n раз, а расход воды V сократится на m [%]? Потери в гидротехнических сооружениях, водоводах, турбинах и генераторах считать постоянными.

Выбор варианта для задачи №6

**Критерии оценивания результатов выполнения контрольных работ:**

- оценка «отлично» выставляется при правильно выполненной задаче, аккуратно и чисто, в соответствии с требованиями, оформленном решении;
- оценка «хорошо» выставляется при правильно решенной задаче и при наличии в ходе выполнения незначительных помарок;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если после проверки в задаче будут исправлены все ошибки и она будет оформлена в соответствии с пунктом выше.
- во всех остальных случаях работа не засчитывается и выдается другой вариант.

## ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

### Вопросы к зачету

1. Потенциальные возможности использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии.
2. Научные принципы использования возобновляемых источников энергии.
3. Технические проблемы использования возобновляемых источников энергии.
4. Социально-экономические последствия развития энергетики на возобновляемых источниках энергии.
5. Задачи и приоритеты Энергетической стратегии России.
6. Современная энергетическая система России.
7. Основные объекты нетрадиционной энергетики России.
8. Особенности использования НВИЭ в энергетическом секторе.
9. Механизмы реализации программы внедрения НВИЭ.
10. Состояние разработок НВИЭ в России.
11. Состояние производства и проблемы использования НВИЭ в России.
12. Происхождение солнечной энергии.
13. История развития использования солнечной энергии человечеством.
14. Солнечное излучение.
15. Определение интенсивности солнечного излучения.
16. Преобразование солнечной энергии в электричество.
17. Башенные и модульные электростанции.
18. Солнечные батареи.
19. Преобразование солнечной энергии в тепловую энергию.
20. Новые конструкции солнечных коллекторов.
21. Эксплуатационная надежность солнечных коллекторов.
22. Основные элементы и принципиальные схемы систем гелиотеплоснабжения.
23. Теплопроизводительность и коэффициент полезного действия солнечной установки.
24. Опыт использования солнечной установки.
25. Методика расчета солнечных систем теплоснабжения.
26. Энергетические показатели системы гелиотеплоснабжения.
27. Экономические показатели системы гелиотеплоснабжения.
28. Пример расчета гелиоустановки.
29. Использование солнечной энергии для нагрева воды.
30. Характеристики радиационного режима.
31. Солнечные водонагревательные установки.
32. Степень черноты и поглощательная способность материалов.
33. Режимы работы плоского солнечного коллектора.
34. Методика испытания коллектора.
35. Расчет производительности гелиоустановок для горячего водоснабжения.
36. Потенциальные возможности использования солнечной энергии в теплоснабжении молочных ферм.
37. Использование солнечной энергии при заготовке сена.
38. Характеристика радиационного режима солнца как источника энергии для сушки сена.
39. Классификация и конструкции гелиоколлекторов-сушилок.
40. Ветер как источник энергии.
41. Ветроэнергетический кадастр.
42. Основы теории использования энергии ветра.
43. Мощность, развиваемая ветроколесом.
44. Коэффициент использования энергии ветра.
45. Аэродинамические характеристики ветроагрегатов.
46. Принцип работы ветроколеса.
47. Основные виды и элементы ветроэнергетических установок.

48. Классификация ветроустановок.
49. Конструкции ветроустановок.
50. Общие принципы аккумулирования энергии, производимой ветроустановками.
51. Механические аккумуляторы ветроагрегатов.
52. Методы гидравлического аккумулирования энергии.
53. Схемы пневматического аккумулирования энергии.
54. Тепловые аккумуляторы.
55. Водородное аккумулирование.
56. Применение электрохимических аккумуляторов в ветроустановках.
57. Методы резервирования ветроэнергетических агрегатов и ВЭС и системы дублирования их мощности.
58. Выбор и схемы использования резервной установки.
59. Методы дублирования мощности ветроэнергетических установок.
60. Использование ВЭС в энергосистемах и параллельная работа ВЭУ с неветровыми энергоустановками.
61. Режимы работы и мощность ветроэлектрической установки.
62. Опыт использования ветроэнергетических установок.
63. Производство механической работы.
64. Производство электроэнергии.
65. Оценка экономической эффективности использования энергии ветра для электро- и теплоснабжения потребителей Севера.
66. Методика выбора ветроэнергетических установок для энергоснабжения сельскохозяйственных потребителей.
67. Энергетические и экономические показатели использования ветроустановок.
68. Морская ветроэнергетика.
69. Техника безопасности при монтаже и эксплуатации энергоустановок на ВИЭ.
70. Опасности, связанные с монтажом и эксплуатацией энергоустановок на ВИЭ.
71. Монтаж и эксплуатация энергоустановок.
72. Основные этапы и направления развития малой гидроэнергетики.
73. Исходные гидрологические данные для гидроэнергетических расчетов.
74. Потенциал малой гидроэнергетики.
75. Гидроэнергетический потенциал малых рек.
76. Гидроэнергетические ресурсы водохранилищ неэнергетического назначения.
77. Проектирование малых ГЭС.
78. Основные схемы использования водной энергии.
79. Пример схемы малой ГЭС для использования на сельскохозяйственных предприятиях.
80. Определение основных параметров малых ГЭС.
81. Гидросиловое оборудование малых ГЭС.
82. Микро ГЭС.
83. Экономическая эффективность малых ГЭС.
84. Пример расчета.
85. Общие положения использование энергии биомассы.
86. Биомасса, основные понятия и определения.
87. Производство биомассы для энергетических целей.
88. Процессы утилизации биомассы.
89. Методы получения биогаза. Исходный материал для получения биогаза.
90. Классификация и конструкция биогазовых установок.
91. Критерии оценки эффективности получения биогаза.
92. Использование тепла Земли.
93. Геотермальные ресурсы и их типы.
94. Использование геотермальной энергии.
95. Использование низкопотенциального тепла Земли.

96. Использование энергии океана и оценка его ресурсов.
97. Экономическая характеристика океанических электростанций.
98. Критерии эколого-экономической эффективности энергетических технологий.
99. Технико-экономическое обоснование выбора варианта электроснабжения сельского района.
100. Комплексная электрификация сельскохозяйственных потребителей на основе НВИЭ

**Критерии оценки знаний студентов на зачете:**

– «зачтено» выставляется студенту, который твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу, без существенных неточностей отвечает на вопросы, владеет необходимыми навыками и приемами выполнения практических заданий.

– «незачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает принципиальные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

## **ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

### **Задания для оценки сформированности компетенции «ПКО-4»:**

1. Какие наиболее важные условия несут использование НВИЭ в энергетическом секторе:
  - 1) экологическое, региональное, инвестиционное.
  - 2) экологические, социальные, региональные.
  - 3) экономические, экологические, политические.
  - 4) экономические, инвестиционные, социальные.
2. Какие источники энергии являются традиционными.
  - 1) АЭС, ГЭС, РЭС.
  - 2) ТЭС, ГЭС, АЭС.
  - 3) АЭС, ГЭС, ТЭС.
  - 4) ГЭС, ТЭС, КПСС.
3. Какие из представленных источников энергии относятся к возобновляемым:
  - 1) газ, нефть.
  - 2) масленичные растения, газ.
  - 3) геотермальная энергия, энергия солнца.
  - 4) масленичные растения, энергия биомассы.
4. Какие из представленных источников энергии относятся к не возобновляемым:
  - 1) газ, нефть.
  - 2) масленичные растения, газ.
  - 3) геотермальная энергия, энергия биомассы.
  - 4) нефть, энергия биомассы.
5. Какой источник энергии потенциально несет наибольшую экологическую опасность:
  - 1) солнце.
  - 2) ТЭС.
  - 3) АЭС.
  - 4) АЭС, солнце.
  - 5) все перечисленные.

### **Задания для оценки сформированности компетенции «ПКО-4»:**

1. Из чего состоит солнечный коллектор для теплоснабжения
  - 1) полупроводниковые фотодиоды.
  - 2) трубы гелиевыми элементами.
  - 3) полупроводниковые светодиоды.
  - 4) все перечисленное.
2. Могут ли работать солнечные гелио-коллекторы в зимнее время.
  - 1) да.
  - 2) нет.
  - 3) только утром, когда солнечные лучи максимально доходят до поверхности.
  - 4) только в полнолуние
3. Какие дополнительные работы нужно проводить в зимний период, чтобы гелиевая установка работала
  - 1) очистка коллектора от снега.
  - 2) очистка коллектора от инея.
  - 3) адаптация автоматики установки.
  - 4) всё перечисленное.

4. Какова производительность гелиоустановки в зимний период
- 1) менее 30%.
  - 2) 30%.
  - 3) более 30%.
  - 4) производительность отсутствует.
5. Для чего применяются солнечные гелиоустановки в сельском хозяйстве
- 1) обогрев пола в коровнике с молодняком.
  - 2) сушка сена,
  - 3) получение электрической энергии.
  - 4) получение тепловой энергии.

**Задания для оценки сформированности компетенции «ПКО-4»:**

1. Где расположена крупнейшая в России ветроэлектростанция:
  - 1) На Камчатке
  - 2) В Калининградской области
  - 3) В Краснодарском крае
2. Отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую, механическую, тепловую или в любую другую форму энергии, удобную для использования в народном хозяйстве:
  - 1) Солнечная энергетика
  - 2) Ветроэнергетика
  - 3) Гидроэнергетика
3. Топливо из растительного или животного сырья, из продуктов жизнедеятельности организмов или органических промышленных отходов:
  - 1) Биотопливо
  - 2) Ветроэнергетика
  - 3) Солнечная энергетика
4. Направление альтернативной энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде:
  - 1) Ветроэнергетика
  - 2) Гидроэнергетика
  - 3) Солнечная энергетика
5. Область хозяйственно-экономической деятельности человека, совокупность больших естественных и искусственных подсистем, служащих для преобразования энергии водного потока в электрическую энергию:
  - 1) Гидроэнергетика +
  - 2) Ветроэнергетика
  - 3) Солнечная энергетика

**Задания для оценки сформированности компетенции «ПКО-4»:**

1. Устройство для преобразования кинетической энергии ветрового потока в механическую энергию вращения ротора с последующим ее преобразованием в электрическую энергию:
  - 1) Ветрогенератор
  - 2) Наземная ветряная электростанция
  - 3) Ветряная электростанция
2. Получение электроэнергии с помощью фотоэлементов:
  - 1) Двигатель Стирлинга
  - 2) Фотовольтаика
  - 3) Гелиотермальная энергетика
3. Энергетический эквивалент ветрового потока какой-либо местности на определенной высоте над поверхностью земли:

- 1) Валовой потенциал
- 2) Технический потенциал
- 3) Ветровой потенциал

4. Какие электростанции пока не существуют:

- 1) Грозовые
- 2) Приливные
- 3) Волновые

5. Совокупность перспективных способов получения, передачи и использования энергии, которые распространены не так широко, как традиционные, однако представляют интерес из-за выгоды их использования и, как правило, низком риске причинения вреда окружающей среде:

- 1) Альтернативная энергетика
- 2) Солнечная энергетика
- 3) Ветроэнергетика

### **Задания для оценки сформированности компетенции «ПКО-4»:**

1. Направление энергетики, основанное на производстве электрической энергии за счёт энергии, содержащейся в недрах земли, на геотермальных станциях:

- 1) Грозовая энергетика
- 2) Геотермальная энергетика +
- 3) Водородная энергетика

2. С 2009 года работает единственная в мире осмотическая электростанция: энергия добывается при перемешивании пресной и морской воды. Где находится эта электростанция:

- 1) В Норвегии
- 2) В Исландии
- 3) В Швеции

3. Новая тенденция в энергетике, связанная с производством тепловой и электрической энергии:

- 1) Управляемый термоядерный синтез
- 2) Геотермальная энергетика
- 3) Распределённое производство энергии

4. Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются на небольшом удалении от берега моря или океана:

- 1) Шельфовая ветряная электростанция
- 2) Наземная ветряная электростанция
- 3) Прибрежная ветряная электростанция

5. Какая из перечисленных стран — лидер в сфере солнечной энергетики:

- 1) Франция
- 2) Германия
- 3) Испания

### **Правильные ответы**

ПКО-4:

- 1 1
- 2 3
- 3 4
- 4 1
- 5 4

ПКО-4:

- 1 2
- 2 1

3 4  
4 3  
5 3

ПКО-4:

1 2  
2 2  
3 1  
4 3  
5 1

ПКО-4:

1 1  
2 2  
3 1  
4 1  
5 1

ПКО-4:

1 1  
2 2  
3 3  
4 3  
5 2

**Задания для оценки сформированности компетенции «ПКО-4»:**

1. Перечислите специфические особенности возобновляемых источников энергии?
2. Перечислите основные направления использования солнечной энергии?
3. Как влияет температура на КПД солнечных элементов, изготовленных из кристаллического кремния?
4. Перечислите основные элементы ветроэнергетической установки?
5. Из каких материалов изготавливают солнечные элементы?

**Задания для оценки сформированности компетенции «ПКО-4»:**

1. Перечислите основные недостатки ВЭС?
2. Плюсы ГЭС?
3. Топливо из растительного или животного сырья, из продуктов жизнедеятельности организмов или органических промышленных отходов?
4. Наиболее используемый тип электростанций в РФ?
5. Какое топливо используется на атомных электростанциях?

**Задания для оценки сформированности компетенции «ПКО-4»:**

1. Минусы АЭС?
2. На такой электростанции вырабатывают электроэнергию и тепло?
3. Совокупность перспективных способов получения, передачи и использования энергии, которые распространены не так широко, как традиционные, однако представляют интерес из-за выгоды их использования и, как правило, низком риске причинения вреда окружающей среде?
4. Отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую, механическую, тепловую или в любую другую форму энергии, удобную для использования в народном хозяйстве

5. Направление альтернативной энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде?

**Задания для оценки сформированности компетенции «ПКО-4»:**

1. К электростанциям, использующим возобновляемые источники энергии, относятся?
2. Характерной особенностью энергосистем на возобновляемых источниках энергии является?
3. Какую энергию солнечного излучения используют фотобатареи?
4. Отношение энергии, воспринимаемой ветроколесом, к полной энергии, которой обладает воздушный поток называется?
5. Мощность ветроколеса в большей степени зависит от?

**Задания для оценки сформированности компетенции «ПКО-4»:**

1. Мощность проектируемой ГЭС рассчитывается по параметрам?
2. Работа приливной электростанции невозможна в случае, если?
3. Прямое преобразование солнечной энергии в электрическую называется?
4. К факторам неблагоприятного воздействия ветроэнергетики на окружающую среду относятся?
5. Зависимость выходной мощности ветроагрегата от скорости ветра незаторможенного потока называется?

Составитель: Никонов С.А.

## МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций
<b>Оценка по пятибалльной системе</b>	
«Отлично»	«Высокий уровень»
«Хорошо»	«Повышенный уровень»
«Удовлетворительно»	«Пороговый уровень»
«Неудовлетворительно»	«Не достаточный»
<b>Оценка по системе «зачет – незачет»</b>	
«Зачтено»	«Достаточный»
«Не зачтено»	«Не достаточный»

### **Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

1. Положение «О балльно-рейтинговой системе аттестации студентов (<https://edubiotech.ru/file/403>: режим доступа свободный);
2. Положение «О проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся (<https://edubiotech.ru/file/104821>: режим доступа свободный).