

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Андрей Владимирович

Должность: Директор Невинномысского технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 10.10.2022 12:40:34

Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e3d0

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой ИСЭА

Колдаев А.И.

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине:

Энергетические установки на основе возобновляемых источников энергии

**(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)**

Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Профиль	Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов
Квалификация выпускника	Бакалавр
Форма обучения	очная
Год начала обучения	2021

## Предисловие

1. Назначение: для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Возобновляемые источники энергии и установки на их основе».

2. Фонд оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации на основе рабочей программы (дисциплины, практики, программы дисциплины «Возобновляемые источники энергии и установки на их основе» в соответствии с образовательной программой по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденной на заседании Учёного совета СКФУ протокол № \_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

3. Разработчик(и): Самойленко Д.В., ст. преподаватель кафедры ИСЭА

4. ФОС рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ИСЭиА Протокол № \_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

5. Проведена экспертиза ФОС. Члены экспертной группы, проводившие внутреннюю экспертизу:

Председатель экспертной группы: Шаров Д.А., главный инженер ООО «КОНТУР»

Члены экспертной группы: Д.В. Болдырев, зав. кафедрой ИСЭА

А.И. Колдаев, доцент кафедры ИСЭА

Экспертное заключение: фонды оценочных средств отвечают основным требованиям федерального государственного образовательного стандарта, способствуют формированию требуемых компетенций.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ (подпись)

6. Срок действия ФОС: 1 год – апробация

Паспорт фонда оценочных средств  
для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по  
дисциплине Энергетические установки на основе возобновляемых источников энергии

По дисциплине	Возобновляемые источники энергии и установки на их основе
Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Профиль	Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов
Квалификация выпускника	Бакалавр
Форма обучения	очная
Год начала обучения	2021
Изучается в 6 семестре	

Код оцениваемой компетенции	Этап формирования компетенции (№ темы)	Средства и технологии и оценки	Вид контроля, аттестация	Тип контроля	Наименование оценочного средства	Количество заданий для каждого уровня, шт.	
						Базовый	Повышенный
ПК-3	Раздел 1-7	Собеседование	текущий	устный	Вопросы для собеседования	70	54

Составитель Д.В. Самойленко

## Вопросы для собеседования

по дисциплине «Энергетические установки на основе возобновляемых источников энергии»

### Базовый уровень

#### Раздел 1. Возобновляемые источники энергии в последней четверти XX века, проектировании объектов профессиональной деятельности

1. Какова доля угля, нефти и природного газа в мировом топливном балансе, в топливном балансе России?
2. Назовите страны, где сосредоточены основные мировые запасы угля.
3. Какова доля гидроэнергетики в выработке электроэнергии в мире, в России?
4. Перечислите причины и последствия мирового энергетического кризиса 70-х годов прошлого века.
5. Сколько литров в 1 барреле нефти?
6. Назовите основные виды традиционных топлив и долю их потребления в мировом топливном балансе.

#### Раздел 2. Ветроэнергетика

7. Назовите долю ветроэнергетики в мировом энергобалансе.
8. Назовите страны, в которых наиболее развита ветроэнергетика.
9. Какова предельная величина коэффициента использования энергии ветра?
10. Что характеризует коэффициент быстроходности воздушной турбины?
11. Назовите рабочий диапазон скоростей ветра для современных воздушных турбин.
12. Как регулируется скорость вращения воздушной турбины?
13. Сколько времени в среднем за год ВЭУ работают на номинальной мощности?
14. Назовите основные узлы и элементы автономной ВЭУ.
15. Что такое инвертор?
16. Какие существуют способы регулирования мощности воздушных турбин?
17. Назовите основные регионы России, перспективные для ветроэнергетики.

#### Раздел 3. Использование перепадов температур воды и почвы с помощью тепловых насосов

18. Что такое термотрансформаторы, какие типы термотрансформаторов вам известны?
19. Назовите основные требования к рабочему телу теплового насоса и наиболее часто применяемые жидкости.
20. Назовите основные термодинамические циклы тепловых насосов.
21. Какие основные факторы следует учитывать при выборе способа теплоснабжения?
22. Перечислите основные элементы парокомпрессионного теплового насоса.
23. Назовите термодинамические процессы, происходящие в элементах парокомпрессионного теплового насоса.
24. Изобразите цикл и схему газового теплового насоса, назовите его преимущества и недостатки.

25. Из чего складывается теплота высокого потенциала, передаваемая тепловым насосом?
26. В чем отличие теплового насоса от холодильной машины?
27. Назовите источники внутренней термодинамической необратимости парокompрессионного теплового насоса.

28. Что такое эффективный коэффициент преобразования?

#### **Раздел 4. Геотермальная энергия**

29. Что такое гидротермальная оболочка Земли, где и на каких глубинах она прослеживается?
30. На какую глубину распространяются суточные и сезонные колебания температуры почвы?
31. Что такое геотермическая ступень, каковы ее средние и предельные значения?
32. Каковы температура и степень минерализации подземных вод?
33. Что такое гидротермальные флюиды и синеклизмы?
34. Дайте оценку геотермических характеристик основных регионов России.
35. Назовите основные страны, где используется геотермальная энергия.
36. Каков геотермический потенциал основных источников Камчатки в тоннах условного топлива?
37. Каков мировой геотермический потенциал.
38. Где и какие ГеоТЭС действуют или сооружаются на территории России? Назовите их основные характеристики.
39. Что такое треугольный термодинамический цикл и какие основные пути его реализации?
40. Почему паровые турбины не могут работать в области повышенной влажности пара?

#### **Раздел 5. Солнечная энергетика**

41. Назовите основные типы солнечных коллекторов, их преимущества, недостатки и область применения.
42. Назовите среднегодовое значение солнечной радиации на 1 м<sup>2</sup> земной поверхности для южных и северных стран.
43. Назовите преимущества и недостатки солнечных водонагревательных установок с естественной циркуляцией теплоносителя.
44. Перечислите основные направления использования солнечной энергии в энергетике. Где и в какой мере они развиты?
45. Назовите основные типы аккумуляторов теплоты.
46. Что такое пассивные солнечные системы отопления и каков принцип их действия?

#### **Раздел 6. Использование энергии воды**

47. Какие крупные гидроэлектростанции на территории России вам известны? Укажите их мощность.
48. Какая доля электроэнергии в нашей стране вырабатывается на гидроэлектростанциях?
49. Поясните значение термина «деривация».
50. В чем заключаются отличия платинных и деривационных ГЭС?
51. В чем заключаются отличия плотинных и русловых ГЭС.
52. Поясните принцип работы гидроаккумулирующих ГЭС.
53. Какие преимущества у ГЭС по сравнению с тепловыми электростанциями?
54. Назовите три формы энергии воды и соответствующие им виды водяных двигателей.
55. Поясните понятия: «напор», «напор нетто», «верхний бьеф» и «нижний бьеф».
56. В чем отличие траектории движения жидкости через водяное колесо и гидротурбину?

57. Назовите основные недостатки водяных колес, препятствующие их применению в электроэнергетике.

#### **Раздел 7. Биотопливо**

58. Назовите два основных вида биомассы.

59. Сравните ресурсы растительной биомассы с ресурсами других возобновляемых источников энергии.

60. Назовите основные источники растительной биомассы, объемы и перспективы их энергетического использования.

61. Где сосредоточены основные запасы торфа и каковы их объемы?

62. От чего будут зависеть перспективы использования торфа в отечественной энергетике?

63. В чем заключаются основные недостатки прямого сжигания как способа энергетического использования растительной биомассы?

64. Что подразумевается под термином «пирогенезация»?

65. Назовите основные топливные компоненты синтез-газа и способ его получения.

66. Назовите основные группы продуктов, получаемых в процессе пиролиза.

67. Назовите температурные границы пиролиза и газификации.

68. Что такое флеш-пиролиз, в чем заключаются его преимущества и недостатки по сравнению с обычным (медленным) пиролизом?

69. Назовите продукты каталитического реформинга органического топлива.

70. Назовите недостатки современных процессов каталитического реформинга органического топлива.

#### **Повышенный уровень**

#### **Раздел 1. Возобновляемые источники энергии в последней четверти XX века, проектировании объектов профессиональной деятельности**

1. В чем заключается понятие «нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»?

2. Перечислите возобновляемые источники энергии.

3. Укажите приблизительную долю возобновляемых источников энергии в энергобалансе развитых стран и России.

4. Назовите преимущества и недостатки основных видов ВИЭ.

5. Что препятствует развитию ВИЭ в России.

6. Какие виды ВИЭ в настоящее время наиболее широко распространены, в каких странах?

#### **Раздел 2. Ветроэнергетика**

7. Назовите основные ВЭУ, эксплуатируемые в России.

8. Какую мощность имеют современные ветроэнергетические установки?

9. Как меняется скорость ветра по мере удаления от поверхности земли?

10. Чем опасен неконтролируемый разгон воздушной турбины и какими средствами он предотвращается?

11. Перечислите основные типы воздушных турбин, укажите характерные для них значения коэффициента быстроходности и области применения.

12. Что такое критерий Жуковского–Бетца? Назовите его максимальное значение.

13. Назовите отличительные особенности эксплуатации сетевых и автономных ВЭУ.

14. Назовите диапазон частоты вращения современных воздушных турбин.

15. Какими факторами определяется начало вращения воздушной турбины.

#### **Раздел 3. Использование перепадов температур воды и почвы с помощью тепловых насосов**

16. При каких значениях коэффициента преобразования оправдан электрический привод компрессора отопительного теплового насоса при замещении ТЭЦ и котельной?

17. В чем отличие терминов «отопительный коэффициент» и «коэффициент преобразования»?
18. Напишите и поясните смысл выражения для приведенного коэффициента полезного действия теплового насоса. В чем недостаток подобных выражений?
19. Почему к эффективности теплового насоса предъявляются более высокие требования, чем к эффективности холодильной машины?
20. Назовите диапазон изменения величины холодильного коэффициента.
21. Как связаны между собой значения холодильного коэффициента и коэффициента преобразования?
22. Назовите преимущества и недостатки привода теплового насоса от поршневого двигателя.
23. Назовите типы и особенности расчета теплообменников, размещенных в грунте.
24. Изобразите тепловую схему теплонасосной мини-ТЭЦ.
25. Почему в теплонасосной схеме мини-ТЭЦ применение поршневого двигателя предпочтительней применения газовой или паровой турбины?

#### **Раздел 4. Геотермальная энергия**

26. Что такое линия инверсии на  $(T, S)$  - диаграмме и почему при расширении рабочего тела в гидропаровой турбине, работающей по треугольному циклу, влажность уменьшается, а у паровой турбины, работающей по циклу Ренкина, – увеличивается?
27. Перечислите преимущества и недостатки одно- и двухконтурной схем ГеоТЭС.
28. В чем заключается динамический цикл работы гидропаровой турбины?
29. Назовите недостатки гидропаровой турбины типа «сегнерово колесо».
30. Какова общая установленная мощность ГеоТЭС в мире?
31. Каким образом поднять температурный потенциал термаль-ных вод?
32. Укажите примерные значения к.п.д. центробежной гидро-паровой турбины типа «сегнерово колесо».
33. В чем заключается динамический цикл преобразования теплоты жидкости в работу?
34. Назовите основные элементы струйного конденсатора и поясните происходящие в них тепловые процессы.
35. Приведите основные энергетические характеристики динамического цикла, для использования тепла геотермальных вод

#### **Раздел 5. Солнечная энергетика**

36. Поясните принцип работы солнечного пруда.
37. Назовите два основных принципа действия солнечных электро-станций, перечислите их преимущества и недостатки.
38. Чем ФЭС башенного типа отличаются от модульных?
39. Назовите среднее значение к.п.д. преобразования солнечной энергии в электрическую, достигаемую на современных ФЭС.
40. Назовите максимальные значения мощности современных ФЭС.

#### **Раздел 6. Использование энергии воды**

41. Поясните термин «коэффициент быстроходности гидротур-бины». Что он характеризует?
42. Что такое кавитация и как с ней бороться?
43. Что такое турбина Пельтона, как она устроена и при каких напорах обычно работает?
44. Раскройте суть основных параметров современных гидротур-бин (мощности, к.п.д., диаметра).
45. Что такое гидротурбина одинарного и двойного регулирования?
46. Укажите область применения динамического теплового цикла в гидроэнергетике и поясните способ его реализации.

47. Назовите примерное значение энергетического потенциала морских волн и течений, а также примеры его использования.

### **Раздел 7. Биотопливо**

48. Назовите основные стадии процесса гидролиза растительной биомассы.  
49. Назовите основные продукты гидролиза растительной био-массы, пригодные для энергетического использования.  
50. Какие виды биомассы наиболее пригодны для биоконверсии в газообразное топливо?  
51. Что такое термофильное брожение?  
52. Назовите основные продукты биоконверсии растительной биомассы.  
53. Назовите ожидаемые области применения биоконверсии растительной биомассы в целях получения энергии.  
54. Назовите потенциально возможный вклад биомассы в топливно-энергетический баланс энергетики нашей страны.

### **1. Критерии оценивания компетенций**

Оценка «**отлично**» выставляется студенту, если глубоко и прочно усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, свободно справляется с, вопросами, причем не затрудняется с ответом при видоизменении вопросов. Умеет применять, эксплуатировать и производить выбор всех типов электрических аппаратов. Владеет всеми методами, последовательно, четко и логически стройно их применяет, свободно применяет методы, причем не затрудняется при видоизменении заданий.

Оценка «**хорошо**» твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей. Умеет применять, эксплуатировать и производить выбор основных типов электрических аппаратов. Владеет методами, грамотно и по существу применяет их, не допуская существенных неточностей.

Оценка «**удовлетворительно**» имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности. Умеет применять, эксплуатировать и производить выбор ограниченного числа электрических аппаратов. Владеет только частью методов, не усвоил их деталей, допускает неточности, нарушения логической последовательности в применение методов.

Оценка «**неудовлетворительно**» не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки. Не умеет применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов. Не владеет значительной частью методов, допускает существенные ошибки.

### **2. Описание шкалы оценивания**

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным 55. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отлично	<b>100</b>
Хорошо	<b>80</b>
Удовлетворительно	<b>60</b>

Неудовлетворительный	0
----------------------	---

**3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя: проведения собеседования.

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить компетенции ПК-3

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо 5-10 минут

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования: запрещено пользоваться любой литературой и техническими средствами.

При проверке задания, оцениваются: последовательность и рациональность ответов на поставленные вопросы

**Оценочный лист**

№ п/п	Фамилия, имя студента	Вид работы						Итого
		Соответствие ответа заданию	Раскрытие проблемы, темы	Ясность, четкость, логичность, научность изложения	Обоснованность излагаемой позиции, ответа	Самостоятельность в формулировке позиции	Четкость, обоснованность, научность выводов	

Составитель Д.В. Самойленко