

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

УТВЕРЖДАЮ

И. о. директора института
перспективной инженерии
кандидат технических наук,
доцент Порохня А.А.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**Использование вторичных энергоресурсов и возобновляемых
источников энергии**

Направление подготовки	08.03.01 Строительство	
Направленность (профиль)	<u>Теплогазоснабжение и вентиляция</u>	
Год начала обучения	2026 г.	
Форма обучения	очная	очно-заочная
Реализуется в семестре	8	8

Введение

1. Назначение: Фонд оценочных средств предназначен проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации.
2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Использование вторичных энергоресурсов и возобновляемых источников энергии» по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».
3. Разработчик Смирнов С.С., доцент департамента Строительной инженерии и прототипирования
4. Проведена экспертиза ФОС.
Члены экспертной группы:
Председатель:
Чернов А.Ю., и.о. директора департамента Строительной инженерии и прототипирования
Беляев Е.И., доцент департамента Строительной инженерии и прототипирования
Аборнев Д.В., доцент департамента Строительной инженерии и прототипирования

Представитель организации-работодателя:
Писклов А.С., директор ООО «ЭНЕРГОТЕРМ-ПРОЕКТ»
Экспертное заключение: фонд оценочных средств соответствует образовательной программе 08.03.01 профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция» и рекомендуется для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.
5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Описание критериев оценивания компетенции на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенции, индикаторы	Уровни сформированности компетенций			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
Компетенция: ПК-5 Способен планировать и организовывать работу производственного подразделения предприятия по монтажу технологического оборудования наружных сетей систем теплоснабжения, котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ПК-5.ИД-2 Составление предложений по ресурсо- и энергосбережению при монтаже технологического оборудования наружных сетей систем теплоснабжения, котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей	Не применяет знания и практический опыт по разработке предложений по ресурсо- и энергосбережению при монтаже технологического оборудования	Применяет знания и практический опыт, полученный в результате практической подготовки, может разрабатывать предложения по ресурсо- и энергосбережению при монтаже технологического оборудования наружных сетей систем теплоснабжения, котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей на минимальном уровне	Применяет знания и практический опыт, полученный в результате практической подготовки, может разрабатывать предложения по ресурсо- и энергосбережению при монтаже технологического оборудования наружных сетей систем теплоснабжения, котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей на среднем уровне	Применяет знания и практический опыт, полученный в результате практической подготовки, может разрабатывать предложения по ресурсо- и энергосбережению при монтаже технологического оборудования наружных сетей систем теплоснабжения, котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей на высоком уровне
Компетенция: ПК-6 Способен планировать и организовывать работу производственного подразделения предприятия по монтажу техно-логического оборудования систем газоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и холодоснабжения жилых зданий и промышленных объектов				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ПК-6.ИД-2 Составление предложений по ресурсо- и энергосбережению при монтаже технологического оборудования (систем газоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и холодоснабжения) жилых зданий и промышленных объектов	Не применяет знания и практический опыт по разработке предложений по ресурсо- и энергосбережению при монтаже технологического оборудования	Применяет знания и практический опыт, полученный в результате практической подготовки, может разрабатывать предложения по ресурсо- и энергосбережению при монтаже технологического оборудования (систем газоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и холодоснабжения) жилых зданий и промышленных объектов на минимальном уровне	Применяет знания и практический опыт, полученный в результате практической подготовки, может разрабатывать предложения по ресурсо- и энергосбережению при монтаже технологического оборудования (систем газоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и холодоснабжения) жилых зданий и промышленных объектов на среднем уровне	Применяет знания и практический опыт, полученный в результате практической подготовки, может разрабатывать предложения по ресурсо- и энергосбережению при монтаже технологического оборудования (систем газоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и холодоснабжения) жилых зданий и промышленных объектов на высоком уровне

Оценивание уровня сформированности компетенции по дисциплине осуществляется на основе «Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «северо-кавказский федеральный университет» в актуальной редакции.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
1.	1, 2, 3	По виду энергии ВЭР делятся на: 1. горючие или топливные ВЭР; 2. тепловые ВЭР; 3. ВЭР избыточного давления; 4. тепловые ВЭР; 5. ВЭР избыточного давления.	ПК-5 ПК-6
2.	1, 2, 3, 4	Основные направления использования ВЭР: 1. топливное; 2. тепловое; 3. силовое; 4. комбинированное; 5. топливное; 6. комбинированное.	ПК-5 ПК-6
3.	1, 2, 3	Эксергия рабочего тела определяется по формуле: 1. $L_{\max} = (U_1 - U_0) - T_0 \cdot (S_1 - S_0) + p_0 \cdot (V_1 - V_0)$; 2. $E = (I_1 - I_0) - T_0 \cdot (S_1 - S_0)$; 3. $e = (i_1 - i_0) - T_0 \cdot (s_1 - s_0)$; 4. $L_0 = p_0 \cdot (V_2 - V_1)$.	ПК-5 ПК-6
4.	1	Эксергия теплоты определяется по формуле: 1. $e_q = \int_1^2 \left(1 - \frac{T_0}{T}\right) \cdot dq = q - T_0 \cdot \int_1^2 \frac{dq}{T} = \left(1 - \frac{T_0}{T_{cp}}\right) \cdot q_{1-2} = q - T_0 \cdot (S_1 - S_0)$	ПК-5 ПК-6

		$e_{см} = c \cdot T_0 \cdot \left[\left(1 - K + K \cdot \frac{T_1}{T_2} \right) - K \cdot \ln \left(\frac{T_1}{T_2} \right) \right]$	
5.	1	Эксергия потоков определяется по формуле: $e_{см} = c \cdot T_0 \cdot \left[\left(1 - K + K \cdot \frac{T_1}{T_2} \right) - K \cdot \ln \left(\frac{T_1}{T_2} \right) \right];$ $e_q = \int_1^2 \left(1 - \frac{T_0}{T} \right) \cdot dq = q - T_0 \cdot \int \frac{dq}{T} = \left(1 - \frac{T_0}{T_{cp}} \right) \cdot q_{1-2} = q - T_0 \cdot (S_1 - S_0)$	ПК-5 ПК-6
6.	1	Утилизация тепла ВЭР для получения холода производится в: 1. парожекторных, абсорбционных и адсорбционных холодильных машинах; 2. только абсорбционных холодильных машинах;	ПК-5 ПК-6
7.	1, 2, 3, 4, 5	Нетрадиционные возобновляемые источники энергии: 1. геотермальная энергия; 2. солнечная энергия; 3. энергия ветра; 4. энергия биомассы; 5. энергия малых рек и водотоков; 6. гидроэнергия рек.	ПК-5 ПК-6
8.	1, 2, 3, 4, 5, 6	Выбор наиболее приоритетного вида ВИЭ для первоочередных инвестиционных энергетических проектов обычно делают на основе сравнения следующих показателей: 1. коэффициента использования установленной мощности; 2. стоимости производимой энергии; 3. стоимости установленной мощности; 4. надежности эксплуатации в различных климатических условиях года; 5. освоенности производства оборудования в России и за рубежом; 6. опыта использования и реализации проектов в России; 7. надежности эксплуатации в различных климатических условиях года; 8. освоенности производства оборудования в России и за рубежом; 9. опыта использования и реализации проектов в России.	ПК-5 ПК-6

9.		При каких условиях происходит повышение технико-экономических показателей развития теплоэнергетики?	ПК-5 ПК-6
10.		Какие мероприятия приводят к активной экономии энергии применительно к действующим энергетическим и энергопотребляющим установкам?	ПК-5 ПК-6
11.		Какими свойствами должны обладать источники энергии?	ПК-5 ПК-6
12.		Что понимается под термином «Энергосбережение»?	ПК-5 ПК-6
13.		Как влияет на КПД теплогенератора уменьшение нагрузки ниже номинальной?	ПК-5 ПК-6
14.		Что представляют собой горючие ВЭР?	ПК-5 ПК-6
15.		Что представляют собой тепловые ВЭР?	ПК-5 ПК-6
16.		Что представляют собой силовые ВЭР?	ПК-5 ПК-6
17.		Указать возобновляемые источники энергии?	ПК-5 ПК-6
18.		Что такое ветроэнергетика?	ПК-5 ПК-6
19.		Вредное воздействие ветроустановок на экологию?	ПК-5 ПК-6
20.		Что такое биотопливо?	ПК-5 ПК-6
21.		Что такое солнечная энергетика?	ПК-5 ПК-6
22.		Что такое гидроэнергетика?	ПК-5 ПК-6
23.		Что такое геотермальная энергетика?	ПК-5 ПК-6
24.		Что такое управляемый термоядерный синтез?	ПК-5 ПК-6
25.		Использование солнечной энергии с помощью фотовольтаики?	ПК-5 ПК-6
26.		Недостатки использования солнечной энергии?	ПК-5 ПК-6
27.		Проблемы использования геотермальной энергии?	ПК-5 ПК-6
28.		Основные преимущества возобновляемых источников энергии?	ПК-5 ПК-6
29.		Спрос на услуги, которые представляет энергетика?	ПК-5 ПК-6
30.		Основные направления использования ВЭР?	ПК-5 ПК-6

2. Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации. Рейтинговая система оценки знаний студентов основана на использовании совокупности контрольных мероприятий по проверке пройденного материала (контрольных точек), оптимально расположенных на всем временном интервале изучения дисциплины. Принципы рейтинговой системы оценки знаний студентов основываются на требованиях, описанных в Положении об организации образовательного процесса на основе рейтинговой системы оценки знаний студентов в ФГАОУ ВО «СКФУ».

Для студентов очно-заочной формы обучения рейтинговая система оценки не предусмотрена.

3. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если: он обнаруживает высокий, продвинутый уровень сформированности компетенций, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, причем не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если: он обнаруживает повышенный уровень сформированности компетенций, твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если: он обнаруживает пороговый уровень сформированности компетенций, имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если: он обнаруживает недостаточное освоения порогового уровня сформированности компетенций, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.