

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шагалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 02.06.2026 12:55:14

Уникальный идентификатор документа:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304ce

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Грозненский государственный нефтяной технический университет имени
академика М.Д. Миллионщикова»**

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
« 30 » 05 2026 г., протокол № 9
Заведующий кафедрой
Р. А.-М. Магомадов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Проектирование и эксплуатация геотермальных электростанций

Направление

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки

"Геотермальная электроэнергетика"

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Составитель  Т.Ш. Амхаев

Грозный - 2026

ПАСПОРТ

ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Проектирование и эксплуатация геотермальных электростанций

(наименование дисциплины)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Классификация электротехнологических установок	ПК-2, ПК-6	Собеседование Самостоятельная работа
2.	Теплопередача	ПК-2, ПК-6	Собеседование Лабораторная работа
3.	Электротермические установки	ПК-2, ПК-6	Собеседование Самостоятельная работа
4.	Электрохимические электротехнологические установки	ПК-2, ПК-6	Собеседование Лабораторная работа
5.	Электрофизические электротехнологические установки	ПК-2, ПК-6	Собеседование Лабораторная работа
6.	Специальные электротехнологические установки	ПК-2, ПК-6	Собеседование Лабораторная работа

ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	<i>Собеседование</i>	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам / разделам дисциплины
2	<i>Контрольная работа</i>	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу учебной дисциплины.	Комплект контрольных заданий по вариантам
3	<i>Расчетно- графическая работа</i>	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно- графической работы
4	<i>Творческое задание</i>	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.	Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий

		Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	
--	--	---	--

ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)

Раздел Введение. Геологические основы

1. Значение геотермальной энергии.
2. Обзор геотермальных ресурсов в мире.
3. Принципы геотермальной энергии.
4. Геологические условия для геотермальных станций

Раздел Исследование и оценка ресурсов

1. Методы геологических исследований.
2. Оценка потенциала месторождений.

Раздел Проектирование геотермальных станций

1. Типы геотермальных станций.
2. Компоненты станции и их функции

Раздел Строительство и бурение

1. Технологии бурения.
2. Установка и подключение оборудования

Раздел Системы сбора и транспортировки тепла

1. Принципы работы теплообменников.
2. Системы охлаждения

Раздел Эксплуатация станций. Экологические и экономические аспекты

1. Управление работой станции.
2. Мониторинг и обслуживание.
3. Воздействие на окружающую среду.
4. Меры по минимизации воздействия.
5. Затраты и доходность.
6. Государственная поддержка и инвестиции

В соответствии с положением о балльно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности студента ГНТУ, распределение баллов по видам семестровых отчетностей осуществляется следующим образом:

Виды отчетностей		Баллы(max)		
<i>Оценка</i>	<i>Аттестации</i>	<i>1 атт</i>	<i>2 атт</i>	<i>Всего</i>

<i>деятельности студента в процессе обучения (до 100 баллов)</i>	Текущий контроль	15	15	30
	Рубежный контроль	20	20	40
	Самостоятельная работа	15		15
	Посещаемость	5	10	15
ИТОГО				100

Критерии оценки ответов на теоретические вопросы (текущий контроль):

- ✓ результат, содержащий полный правильный ответ, полностью– соответствующий требованиям критерия, – максимальное количество баллов;
- ✓ результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты– ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности, т.е. ответ, имеющий незначительные отступления от требований критерия, – 75% от максимального количества баллов;
- ✓ результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты– ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности, т.е. ответ, имеющий значительные отступления от требований критерия – 40 % от максимального количества баллов;
- ✓ результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты– ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа, т.е. ответ, не соответствующий полностью требованиям критерия, – 0 % от максимального количества баллов;

НАИМЕНОВАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)

1. Традиционные и нетрадиционные способы получения энергии
2. Расчет и выбор гелиоэнергетической установки с оценкой ее технико-экономических показателей
3. Расчет и выбор ветроэнергетической установки с оценкой ее технико-экономических показателей
4. Расчет и выбор малой гидроэнергетической установки с оценкой технико-экономических показателей
5. Расчет и выбор биоэнергетической установки с оценкой технико-экономических показателей
6. Освоение методики поверочного теплового расчета ПВД паровых турбин

Лабораторная работа №1

Тема: Расчет дуговой сталеплавильной печи

Исходные данные:

- 1 Емкость печи: $G = 150$ т.
- 2 Длительность периода расплавления: $\tau_{p,t} = 2,7$ ч.
- 3 Норма расхода электроэнергии: $\omega = 410$ кВт·ч/т.
- 4 Коэффициент мощности: $\cos\varphi_s = 0,75$

Определить:

- 1 Загружаемую способность: печи.
- 2 Мощность, электропечного трансформатора.
- 3 Среднюю мощность в период расплавления.
- 4 Полная мощность печного трансформатора.
- 5 Выбор стандартной мощности трансформатора по справочнику.
- 6 Предварительное вторичное напряжение и ток
- 7 Предварительное индуктивное сопротивление и индуктивность трансформатора.
- 8 Расчет короткой сети.
- 9 Выбор диаметра электрода и расчет его параметров.

Лабораторная работа №2

Тема: Расчет магнитопровода и обмоток сварочного трансформатора

Определение основных электрических величин.

Исходные данные:

$$S_H = 30 \text{ кВА};$$

$$КПД = 70 \%;$$

$$I_{2H} = 400 \text{ А};$$

$$U_\phi = 220 \text{ В};$$

$$U_{2X} = 60 \text{ В};$$

$$U_{2P} = 30 \text{ В}.$$

Определить:

1. Сечение сердечника;
2. Сечение первичной, вторичной обмотки и выбрать стандартное.
3. Массу сердечника и обмоток, проверить на динамическую устойчивость к токам короткого замыкания.
4. Рассчитать I_{xx} и коэффициент мощности.

Лабораторная работа №3

Тема: Элементы расчета ДСП

Определение размеров печи покажем на следующем примере.

Рассчитаем печь с номинальной емкостью 45 т, работающую с оптимальной садкой $45 \times 1,4 = 63$ т.

Объем ванны:

1 т жидкой стали занимает объем $0,14 \text{ м}^3$, 1 т шлака - $0,333 \text{ м}^3$. Кратность

шлака составит $\frac{P_{\text{шлака}}}{P_{\text{металла}}} = 0,07$.

Отсюда ванна печи после капитального ремонта должна иметь объем:

$$(450,14) + (450,070,333) = 6,30 + 1,05 = 7,35 \text{ м}^3.$$

Глубина и диаметр ванны:

Примем следующие условия:

- 1) форма ванны - сфероконическая;
- 2) уровень шлака в окислительный период плавки совпадает с уровнем порога загрузочного окна и с уровнем нижней кромки выпускного отверстия;
- 3) отношение диаметра зеркала ванны к глубине ванны $D/H = 5$;
- 4) высота сферической части ванны $h_1 = 0,2 H$.

Объем ванны равен сумме объемов усеченного конуса и шарового сегмента

$$V_B = \frac{\pi h_2}{3} (R^2 + rR + r^2) + \pi h_1 \left(\frac{r^2}{2} + \frac{h_1^2}{6} \right),$$

где R - радиус зеркала ванны на уровне порога;

r - радиус шарового сегмента;

h_2 - высота усеченного конуса.

Так как по условию: $D = 5H$; $R = 2,5H$; $h_1 = 0,2H$; $h_2 = 0,8H$;

$d = D - 2h_2 = 3,4H$; $r = 1,7H$, то

$V_B = 12,1H^3$, или $0,0968D^3$.

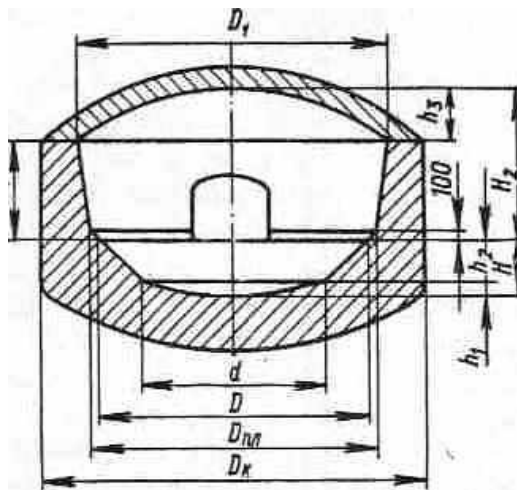


Рис. Форма плавильного пространства дуговой печи

Лабораторная работа №4

Тема: Тепловой расчет электрической печи

- выполняется тепловой расчет электропечи сопротивления;
- разрабатывается конструкция футеровки печи с выбором огнеупорных и теплоизоляционных материалов и слоев в зависимости от типа ЭПС;
- разрабатывается и вычерчивается общий вид ЭПС.

Задание для шахтной печи

Сконструировать и рассчитать электрическую шахтную печь для нагрева под термическую обработку валов из специальной стали диаметром d , мм, длиной l мм. Температурный режим состоит из нагрева до $t_n \pm 10, ^\circ\text{C}$ и медленного остывания в печи до $t_{\text{ост}}, ^\circ\text{C}$ со скоростью не выше $t, ^\circ\text{C}$ в 1 ч.

В период нагрева температурный перепад в изделии не должен превышать $\Delta t, ^\circ\text{C}$. Теплопроводность материала λ , Вт/(м·°C), удельная теплоемкость c , Дж/(кг·°C). Нагрев валов должен вестись в вертикальном положении. Производительность установки – три вала в сутки.

Параметры валов и требуемый технологический режим термообработки представлены в таблице.

Таблица

Параметры изделия	Последняя цифра зачетной книжки				
	0; 5	1; 6	2; 7	3; 8	4; 9
Диаметр d , мм	200	250	300	350	450
Длина l , мм	2000	2000	2200	2200	2400
Количество, шт	1	1	1	1	1
Температура нагрева, t_n , °C	800	850	900	950	1000
Температура остывания, $t_{\text{ост}}$, °C	650	650	650	650	650

Допустимый температурный перепад в изделии, $\Delta t, ^\circ\text{C}$	50	50	50	50	50
Теплопроводность изделия, $\lambda_{\text{ст}}, \text{Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$,	51,5	41,9	47,4	49,2	43,7
Теплоемкость изделия, $c_{\text{ст}}, 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$.	0,486	0,631	0,532	0,513	0,593
Производительность, шт	3	3	3	3	3

Лабораторная работа №5

Тема: Электрический расчет электропечи

- выполняется электрический расчет электропечи сопротивления по варианту задания;
- разрабатывается конструкция нагревателей ЭПС с выбором материалов;
- разрабатывается и вычерчивается схема размещения нагревателей в электропечи.

Методика электрического расчета электрических печей

Расчет электрических нагревателей проводится в следующем порядке.

В зависимости от типа электрической печи, размещения изделия и технологических требований выбирают расположение нагревателей на стенках камеры.

Выбираются материалы, которые могут быть использованы при рабочей температуре $t_n, ^\circ\text{C}$: X15H60; X20H80; OX23Ю5А (ЭИ-595); OX27Ю5А (ЭИ-626) и устанавливают расчетные температуры нагревателей.

По графикам для принятых расчетных температур и номинальной температуры нагревателей определяют значение идеальной поверхностной мощности $W_{\text{ид}}$.

Используя табличные рекомендуемые отношения $W/W_{\text{ид}}$ для принятых систем нагревателей определяют абсолютное значение расчетной удельной мощности W .

Мощность и напряжение нагревателя определяют исходя из принимаемой схемы включения (звезда, треугольник) числа фаз и параллельных ветвей нагревателей печи или зоны.

Определяют размеры – сечение и длины нагревателей – используя следующие формулы.

Для круглого материала:

$$d = \sqrt[3]{\frac{4 \rho F^2 10^{11}}{\pi^2 U^2 W}}$$

Для прямоугольного материала с отношением ее сторон $b/a=m$:

$$\alpha = \sqrt[3]{\frac{\rho P^2 10^{11}}{2m(m+1) U^2 W}}$$

Длина и масса для проволочного нагревателя:

$$L = \sqrt[3]{\frac{P U^2}{4\pi W^2 10^5}};$$

$$G = \rho_m \sqrt[3]{\frac{\rho P^5}{160\pi^2 U^2 W^4}},$$

где ρ_m - плотность материала нагревателя, кг/м³.

Для ленточного нагревателя соответственно:

$$L = \sqrt[3]{\frac{P U^2 m}{4(m+1)^2 \rho W^2 10^5}};$$

$$G = \rho_m \sqrt[3]{\frac{m^2 \rho P^5}{160(m+1)^4 U^2 W^4}}.$$

По полученным расчетным данным выбирают ближайшее большее стандартное сечение нагревателя.

Лабораторная работа №6

Тема: Расчет электрического баланса печи сопротивления периодического действия

Рассчитать энергетический баланс печи сопротивления периодического действия на основе исходных данных приведенных ниже. Составить сводную таблицу статей энергетического баланса. Сделать выводы по возможному улучшению режима электропотребления на исследуемой печи.

Исходные данные

Нагреваемый металл	Загрузка печи, т	Температура внутренней поверхности кладки в начале отжига, °С	Время нагрева до температуры отжига, ч	Температура подсушивания, °С	Мощность печи, кВт
Высокопрочный чугун	15	50	9	650	900

Электротермические установки являются одними из наиболее крупных потребителей электроэнергии в промышленности, поэтому особо важна оптимизация их режима работы. Энергетический баланс позволяет выявить потери и определить возможности экономии электроэнергии.

Энергетический баланс выявляет соотношение между общим количеством электроэнергии потребляемой печью, полезным расходом (нагрев заготовок), сопутствующим расходом (нагрев печи, поддона и т.д.) и величиной потерь энергии передачи и трансформации.

Полезный расход энергии на нагрев металла до температуры отжига:

$$W_n = c \cdot G \cdot (\theta_2 - \theta_1)$$

где c - удельная теплоемкость металла, в 1 цикл отжига - $c = 502 \text{ Дж/кг}^0\text{С}$; во 2 - $c = 628 \text{ Дж/кг}^0\text{С}$;

G - вес отжигаемого металла, кг;

θ_1, θ_2 - температура металла в начале и конце нагрева,

1 цикл отжига: $\theta_1 = 20^0\text{С}$, $\theta_2 = 945^0\text{С}$;

2 цикл отжига: $\theta_1 = 650^0\text{С}$, $\theta_2 = 730^0\text{С}$;

Получаем следующие значения полезного расхода:

1 цикл отжига: $W_n^{1u} = 502 \cdot 15000 \cdot (945 - 20) = 6965,25 \text{ МДж}$

2 цикл отжига: $W_n^{2u} = 628 \cdot 15000 (730 - 650) = 7536 \text{ МДж}$

Критерии оценки знаний на защите практической работы:

Каждая лабораторная работа оценивается отдельно и за нее можно получить максимум – 5 баллов. Количество баллов за каждый элемент оценивания представлено ниже:

«1» балл - Выполнение практической работы (подготовленность к выполнению, осознание цели работы, методов собирания схемы, проведение измерений и фиксирования их результатов, прилежание, самостоятельность выполнения, наличие и правильность оформления необходимых материалов для проведения работы – схема соединений, таблицы записей и т.п.);

«1» балл – Оформление отчета по практической работе (аккуратность оформления результатов измерений, правильность вычислений, правильность выполнения графиков, векторных диаграмм и др.) ;

«1» балл – Правильность и самостоятельность выбора формул для расчетов при оформлении результатов работы;

«1» балл – правильность построения графиков, умение объяснить их характер;

«1» балл – ответы на контрольные вопросы к практической работе.

КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ)

7 семестр

Аттестационные вопросы

Грубейшая аттестация

1. Распределение геотермальных ресурсов
2. Сплошная среда и перенос тепла
3. Геологические основы и распределение ресурсов
4. Источники энергии, передача энергии, приёмник энергии (потребитель)
5. Потребление энергии в прошлом, настоящем, будущем
6. Передача тепловой энергии и её виды
7. Выбор узла учета тепловой энергии
8. Измерение и учёт при помощи УУТЭ
9. Измерение параметров теплоносителя
10. Основные характеристики приборов учета тепловой энергии
11. Системы теплоснабжения
12. Теплообменники нового поколения
13. Исследование и оценка геотермальных ресурсов
14. Преобразование механической энергии в электрическую в генераторе
15. Преобразование электрической энергии в механическую в двигателе
16. Основные процессы преобразования тепловой энергии в механическую
17. Двигатели внешнего и внутреннего сгорания топлива
18. Турбины газовые, паровые, гидравлические и ветряные
19. Эффективность КПД
- 20.** Передача механической энергии на расстояние и её КПД

1-я рубежная аттестация по дисциплине

Билет №1

«Проектирование и эксплуатация геотермальных электростанций»

Ф.И.О.

Вопросы:

1. Распределение геотермальных ресурсов
2. Передача механической энергии на расстояние и её КПД

1-я рубежная аттестация по дисциплине

Билет №2

«Проектирование и эксплуатация геотермальных электростанций»

Ф.И.О.

Вопросы:

1. Сплошная среда и перенос тепла
2. Эффективность КПД

1-я рубежная аттестация по дисциплине

Билет №3

«Проектирование и эксплуатация геотермальных электростанций»

Ф.И.О.

Вопросы:

1. Геологические основы и распределение ресурсов
2. Турбины газовые, паровые, гидравлические и ветряные

1-я рубежная аттестация по дисциплине

Билет №4

«Проектирование и эксплуатация геотермальных электростанций»

Ф.И.О.

Вопросы:

1. Источники энергии, передача энергии, приёмник энергии (потребитель)
2. Двигатели внешнего и внутреннего сгорания топлива

1-я рубежная аттестация по дисциплине

Билет №5

«Проектирование и эксплуатация геотермальных электростанций»

Ф.И.О.

Вопросы:

1. Потребление энергии в прошлом, настоящем, будущем
2. Основные процессы преобразования тепловой энергии в механическую

1-я рубежная аттестация по дисциплине

Билет №6

«Проектирование и эксплуатация геотермальных электростанций»

Ф.И.О.

Вопросы:

1. Передача тепловой энергии и её виды
2. Преобразование электрической энергии в механическую в двигателе

1-я рубежная аттестация по дисциплине

Билет №7

«Проектирование и эксплуатация геотермальных электростанций»

Ф.И.О.

Вопросы:

1. Выбор узла учета тепловой энергии
2. Преобразование механической энергии в электрическую в генераторе

1-я рубежная аттестация по дисциплине

Билет №8

«Проектирование и эксплуатация геотермальных электростанций»

Ф.И.О.

Вопросы:

1. Электропечи для нагрева в жидких средах. Соляные ванны.

2. Виды проектирования по подходу к проектированию (функциональное, системное, оптимальное, нисходящее и восходящее проектирование.)

1-я рубежная аттестация по дисциплине

Билет №9

«Проектирование и эксплуатация геотермальных электростанций»

Ф.И.О.

Вопросы:

1. Измерение параметров теплоносителя
2. Теплообменники нового поколения

1-я рубежная аттестация по дисциплине

Билет №10

«Проектирование и эксплуатация геотермальных электростанций»

Ф.И.О.

Вопросы:

1. Основные характеристики приборов учета тепловой энергии
2. Системы теплоснабжения

7 семестр

Аттестационные вопросы

2 рубежная аттестация

1. Основные процессы преобразования механической энергии в электрическую
2. Бурение разведочных скважин
3. Проектирование геотермальных станций
4. Повышение напряжения передачи – основной приём снижения потерь напряжения и энергии
5. Геологические основы и распределение ресурсов
6. Химический состав геотермальных жидкостей
7. Системы сбора тепла и транспортировки
8. Основные этапы проектирования геотермальных станций
9. Управление и эксплуатация геотермальных станций
10. Эффективность электроэнергии в промышленности, строительстве, сельском хозяйстве, быту
11. Методы исследования и оценки геотермальных ресурсов
12. Физические методы преобразования энергии (фотоэлектрические, термоэлектрические)
13. Экологические аспекты и устойчивость
14. Геологические основы и распределение геотермальных ресурсов
15. Утилизация избыточной теплоты
16. Геотермальная энергетика и процессы её технического оснащения
17. Преобразование геотермальной энергии в электрическую и тепловую
18. Основные схемы и процессы геотермальных энергетических объектов
19. Строительство и бурение в геотермальной энергетике
20. Расчёт геотермальных систем

2-я рубежная аттестация по дисциплине

Билет №1

«Проектирование и эксплуатация геотермальных электростанций»

Ф.И.О.

Вопросы:

1. Основные процессы преобразования механической энергии в электрическую
2. Расчёт геотермальных систем

2-я рубежная аттестация по дисциплине

Билет №2

«Проектирование и эксплуатация геотермальных электростанций»

Ф.И.О.

Вопросы:

1. Бурение разведочных скважин
2. Строительство и бурение в геотермальной энергетике

2-я рубежная аттестация по дисциплине

Билет №3

«Проектирование и эксплуатация геотермальных электростанций»

Ф.И.О.

Вопросы:

1. Проектирование геотермальных станций
2. Основные схемы и процессы геотермальных энергетических объектов

2-я рубежная аттестация по дисциплине

Билет №4

«Проектирование и эксплуатация геотермальных электростанций»

Ф.И.О.

Вопросы:

1. Повышение напряжения передачи – основной приём снижения потерь напряжения и энергии
2. Преобразование геотермальной энергии в электрическую и тепловую

2-я рубежная аттестация по дисциплине

Билет №5

«Проектирование и эксплуатация геотермальных электростанций»

Ф.И.О.

Вопросы:

1. Геологические основы и распределение ресурсов
2. Геотермальная энергетика и процессы её технического оснащения

2-я рубежная аттестация по дисциплине

Билет №6

«Проектирование и эксплуатация геотермальных электростанций»

Ф.И.О.

Вопросы:

1. Химический состав геотермальных жидкостей
2. Утилизация избыточной теплоты

2-я рубежная аттестация по дисциплине

Билет №7

«Проектирование и эксплуатация геотермальных электростанций»

Ф.И.О.

Вопросы:

1. Системы сбора тепла и транспортировки
2. Геологические основы и распределение геотермальных ресурсов

2-я рубежная аттестация по дисциплине

Билет №8

«Проектирование и эксплуатация геотермальных электростанций»

Ф.И.О.

Вопросы:

1. Основные этапы проектирования геотермальных станций
2. Экологические аспекты и устойчивость

2-я рубежная аттестация по дисциплине

Билет №9

«Проектирование и эксплуатация геотермальных электростанций»

Ф.И.О.

Вопросы:

1. Управление и эксплуатация геотермальных станций
2. Физические методы преобразования энергии (фотоэлектрические, термоэлектрические)

2-я рубежная аттестация по дисциплине

Билет №10

«Проектирование и эксплуатация геотермальных электростанций»

Ф.И.О.

Вопросы:

1. Эффективность электроэнергии в промышленности, строительстве, сельском хозяйстве, быту

2. Методы исследования и оценки геотермальных ресурсов

Критерии оценки выполнения письменной контрольной работы (рубежный контроль):

Критерии оценки ответов на теоретические вопросы:

- ✓ результат, содержащий полный правильный ответ, полностью – соответствующий требованиям критерия, – максимальное количество баллов;
- ✓ результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты – ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности, т.е. ответ, имеющий незначительные отступления от требований критерия, – 75% от максимального количества баллов;
- ✓ результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты – ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности, т.е. ответ, имеющий значительные отступления от требований критерия – 40 % от максимального количества баллов;
- ✓ результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты – ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа, т.е. ответ, не соответствующий полностью требованиям критерия, – 0 % от максимального количества баллов;

Баллы за теоретические вопросы выводятся как средний балл по заданным студенту вопросам, не считая количество «наводящих» и уточняющих вопросов.

Критерии оценки выполнения задачи:

Оценка	Характеристики действий обучающегося
10 баллов	Обучающийся самостоятельно и правильно решил учебно- профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.
8 баллов	Обучающийся самостоятельно и в основном правильно решил учебно- профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.
6 баллов	Обучающийся в основном решил учебно-профессиональную задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном профессиональные понятия.
3 баллов	Обучающийся правильно решил учебно-профессиональную задачу не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.
0	Обучающийся не решил учебно-профессиональную задачу.

7 семестр ОФО
Вопросы к зачёту

1. Распределение геотермальных ресурсов
2. Сплошная среда и перенос тепла
3. Геологические основы и распределение ресурсов
4. Источники энергии, передача энергии, приёмник энергии (потребитель)
5. Потребление энергии в прошлом, настоящем, будущем
6. Передача тепловой энергии и её виды
7. Выбор узла учета тепловой энергии
8. Измерение и учёт при помощи УУТЭ
9. Измерение параметров теплоносителя
10. Основные характеристики приборов учета тепловой энергии
11. Системы теплоснабжения
12. Теплообменники нового поколения
13. Исследование и оценка геотермальных ресурсов
14. Преобразование механической энергии в электрическую в генераторе
15. Преобразование электрической энергии в механическую в двигателе
16. Основные процессы преобразования тепловой энергии в механическую
17. Двигатели внешнего и внутреннего сгорания топлива
18. Турбины газовые, паровые, гидравлические и ветряные
19. Эффективность КПД
20. Передача механической энергии на расстояние и её КПД
21. Основные процессы преобразования механической энергии в электрическую
22. Бурение разведочных скважин
23. Проектирование геотермальных станций
24. Повышение напряжения передачи – основной приём снижения потерь напряжения и энергии
25. Геологические основы и распределение ресурсов
26. Химический состав геотермальных жидкостей
27. Системы сбора тепла и транспортировки
28. Основные этапы проектирования геотермальных станций
29. Управление и эксплуатация геотермальных станций
30. Эффективность электроэнергии в промышленности, строительстве, сельском хозяйстве, быту
31. Методы исследования и оценки геотермальных ресурсов
32. Физические методы преобразования энергии (фотоэлектрические, термоэлектрические)
33. Экологические аспекты и устойчивость
34. Геологические основы и распределение геотермальных ресурсов
35. Утилизация избыточной теплоты
36. Геотермальная энергетика и процессы её технического оснащения
37. Преобразование геотермальной энергии в электрическую и тепловую
38. Основные схемы и процессы геотермальных энергетических объектов
39. Строительство и бурение в геотермальной энергетике
40. *Расчёт геотермальных систем*

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова

БИЛЕТ № 1

Дисциплина Проектирование и эксплуатация геотермальных электростанций
Институт энергетики профиль подготовки АНП семестр 7

1. Распределение геотермальных ресурсов
2. Расчёт геотермальных систем

Зав.кафедрой «ЭЭП»

Р.А-М. Магомадов

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова

БИЛЕТ № 2

Дисциплина Проектирование и эксплуатация геотермальных электростанций
Институт энергетики профиль подготовки АНП семестр 7

1. Сплошная среда и перенос тепла
2. Строительство и бурение в геотермальной энергетике

Зав.кафедрой «ЭЭП»

Р.А-М. Магомадов

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова

БИЛЕТ № 3

Дисциплина Проектирование и эксплуатация геотермальных электростанций
Институт энергетики профиль подготовки АНП семестр 7

1. Геологические основы и распределение ресурсов
2. Основные схемы и процессы геотермальных энергетических объектов

Зав.кафедрой «ЭЭП»

Р.А-М. Магомадов

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова

БИЛЕТ № 4

Дисциплина Проектирование и эксплуатация геотермальных электростанций
Институт энергетики профиль подготовки АНП семестр 7

1. Источники энергии, передача энергии, приёмник энергии (потребитель)
2. Преобразование геотермальной энергии в электрическую и тепловую

Зав.кафедрой «ЭЭП»

Р.А-М. Магомадов

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова

БИЛЕТ № 5

Дисциплина Проектирование и эксплуатация геотермальных электростанций
Институт энергетики профиль подготовки АНП семестр 7

1. Потребление энергии в прошлом, настоящем, будущем
2. Геотермальная энергетика и процессы её технического оснащения

Зав.кафедрой «ЭЭП»

Р.А-М. Магомадов

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова

БИЛЕТ № 6

Дисциплина Проектирование и эксплуатация геотермальных электростанций
Институт энергетики профиль подготовки АНП семестр 7

1. Передача тепловой энергии и её виды
2. Утилизация избыточной теплоты

Зав.кафедрой «ЭЭП»

Р.А-М. Магомадов

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова

БИЛЕТ № 7

Дисциплина Проектирование и эксплуатация геотермальных электростанций
Институт энергетики профиль подготовки АНП семестр 7

1. Выбор узла учета тепловой энергии
2. Геологические основы и распределение геотермальных ресурсов

Зав.кафедрой «ЭЭП»

Р.А-М. Магомадов

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова

БИЛЕТ № 8

Дисциплина Проектирование и эксплуатация геотермальных электростанций
Институт энергетики профиль подготовки АНП семестр 7

1. Измерение и учёт при помощи УУТЭ
2. Экологические аспекты и устойчивость

Зав.кафедрой «ЭЭП»

Р.А-М. Магомадов

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова

БИЛЕТ № 9

Дисциплина Проектирование и эксплуатация геотермальных электростанций
Институт энергетики профиль подготовки АНП семестр 7

1. Измерение параметров теплоносителя
2. Физические методы преобразования энергии (фотоэлектрические, термоэлектрические)

Зав.кафедрой «ЭЭП»

Р.А-М. Магомадов

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова

БИЛЕТ № 10

Дисциплина Проектирование и эксплуатация геотермальных электростанций
Институт энергетики профиль подготовки АНП семестр 7

1. Основные характеристики приборов учета тепловой энергии
2. Методы исследования и оценки геотермальных ресурсов

Зав.кафедрой «ЭЭП»

Р.А-М. Магомадов

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова

БИЛЕТ № 11

Дисциплина Проектирование и эксплуатация геотермальных электростанций
Институт энергетики профиль подготовки АНП семестр 7

1. Системы теплоснабжения
2. Эффективность электроэнергии в промышленности, строительстве, сельском хозяйстве, быту

Зав.кафедрой «ЭЭП»

Р.А-М. Магомадов

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова

БИЛЕТ № 12

Дисциплина Проектирование и эксплуатация геотермальных электростанций
Институт энергетики профиль подготовки АНП семестр 7

1. Теплообменники нового поколения
2. Управление и эксплуатация геотермальных станций

Зав.кафедрой «ЭЭП»

Р.А-М. Магомадов

Критерии оценок итогового контроля (зачет):

Зачтено	выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала
Не зачтено	выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала

Критерии оценки выполнения письменной контрольной работы (рубежный контроль):**Критерии оценки ответов на теоретические вопросы:**

- ✓ результат, содержащий полный правильный ответ, полностью– соответствующий требованиям критерия, – максимальное количество баллов;
- ✓ результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты– ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности, т.е. ответ, имеющий незначительные отступления от требований критерия, – 75% от максимального количества баллов;
- ✓ результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты– ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности, т.е. ответ, имеющий значительные отступления от требований критерия – 40 % от максимального количества баллов;
- ✓ результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты– ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа, т.е. ответ, не соответствующий полностью требованиям критерия, – 0 % от максимального количества баллов;

Баллы за теоретические вопросы выводятся как средний балл по заданным студенту вопросам, не считая количество «наводящих» и уточняющих вопросов.

Критерии оценки выполнения задачи:

Оценка	Характеристики действий обучающегося
10 баллов	Обучающийся самостоятельно и правильно решил учебно- профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.
8 баллов	Обучающийся самостоятельно и в основном правильно решил учебно- профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.
6 баллов	Обучающийся в основном решил учебно-профессиональную задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном профессиональные понятия.
3 баллов	Обучающийся правильно решил учебно-профессиональную задачу не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.
0	Обучающийся не решил учебно-профессиональную задачу.

Критерии оценок итогового контроля (экзамен):

Отлично	ответы содержательны и не содержат ошибок, даны ответы на дополнительные вопросы по другим темам курса
Хорошо	ответы содержат не принципиальные ошибки
Удовлетворительно	ответы содержат грубые ошибки
Неудовлетворительно	нет содержательного ответа на один из вопросов билета

Критерии оценки выполнения расчетно-графической работы (СРС):

Оценка	Характеристики действий обучающегося
15 баллов	Обучающийся самостоятельно и правильно решил учебно- профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.
10 баллов	Обучающийся самостоятельно и в основном правильно решил учебно- профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.
5 баллов	Обучающийся в основном решил учебно-профессиональную задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном профессиональные понятия.
0	Обучающийся не решил учебно-профессиональную задачу.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Климов Г.М., Климов А.М., Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии для получения теплоты в системах теплоснабжения (газогидраты естественного газа). Учебно-методическое пособие (книга), 2016, Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ.
2. Русан, В. И. Энергетика и экологическая безопасность : [монография] / В. И. Русан, Ю. С. Почанин, В. П. Нистюк ; [под ред. В. И. Русана]. - Минск : Энергопресс, 2016. - 440 с.
3. Германович, В. Альтернативные источники энергии и энергосбережение. Практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы / В. Германович, А. Турилин. - Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2014. - 319 с.
4. Применение нетрадиционных возобновляемых источников энергии и топлива в системах теплогазоснабжения и вентиляции. Усачев А.П., Шурайц А.Л., Рулев А.В., Кузнецов С.С., Усачева Е.Ю., Учебное пособие (книга), 2019, Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ.
5. Жур А.И. Электрооборудование предприятий и гражданских зданий : пособие / А.И. Жур. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2019. — 307 с. — ISBN 978-985-503-944-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/93442.html>
6. Кузнецов А.Ю. Электрический привод и электрооборудование в АПК : практикум / А.Ю. Кузнецов. — Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2016. — 73 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80401.html>
7. Неклепаев Б.Н. Руководящие указания по расчету токов короткого замыкания и выбору электрооборудования / Б.Н. Неклепаев, И.П. Крючков ; под редакцией Б.Н. Неклепаев. — 3-е изд. — Москва : ЭНАС, 2013. — 144 с. — ISBN 5-93196-081-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/76199.html>
8. Диагностика электрооборудования электрических станций и подстанций : учебное пособие / А.И. Хальясмаа, С.А. Дмитриев, С.Е. Кокин, Д.А. Глушков. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 64 с. — ISBN 978-5-7996-1493-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68237.html>

РЕГЛАМЕНТ

балльно-рейтинговой системы оценки учебной деятельности студента

Дисциплина Проектирование и эксплуатация геотермальных электростанций

Кафедра «Электротехника и электропривод»

Группа (Группы) АНП Институт ИЭ Уч.год _____ Семестр 7

Составитель (ведущий преподаватель) Амхаев Т.Ш. Руков. практ. (лаб.) занятий Амхаев Т.Ш.

<i>Аттестационный период</i>	<i>Вид деятельности</i>	<i>Виды работ, подлежащие оценке</i>	<i>Максимальное количество баллов</i>
1	<i>Текущий контроль</i>	Ответы на практических и лекционных занятиях – 5 баллов (5 практических занятий) Практические работы – 10 баллов (2 работы по 5 баллов)	15
	<i>Рубежная аттестация</i>	Письменная контрольная работа: 2 теоретических вопроса – 20 баллов (1 вопрос – 10 баллов)	20
	<i>Самостоятельная работа</i>	Расчетно-графическая работа	0
	<i>Посещаемость</i>		5
2	<i>Текущий контроль</i>	Ответы на практических и лекционных занятиях – 5 баллов (5 практических занятий) Практические работы – 10 баллов (5 работ по 2 балла)	15
	<i>Рубежная аттестация</i>	Письменная контрольная работа: 2 теоретических вопроса – 20 баллов (1 вопрос – 10 баллов)	20
	<i>Самостоятельная работа</i>	Презентации + доклад	15
	<i>Посещаемость</i>		10
3	ВСЕГО		100
	<i>Творческая работа</i>	Доклад на конференции, участие в олимпиаде, подготовка тематической презентации	20

Заведующий кафедрой «ЭЭП» Магомадов Р.А.-М. Роспись _____ Дата _____

