

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Верисокин Александр Евгеньевич

Должность: Декан факультета нефтегазовой инженерии

Дата подписания: 19.06.2026 16:45:46

Уникальный программный ключ:

22b550c16d09822b0cd03810d91d3f106eb4b62d

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

нефтегазовой

инженерии, к.т.н

Верисокин А.Е.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оптимизации режимов гидроэлектростанций

Направление подготовки/специальность	<u>13.04.02</u> <u>Электроэнергетика</u> <u>и</u>
Направленность (профиль)/специализация	<u>электротехника</u> <u>Возобновляемые источники энергии и</u> <u>гидроэлектростанции</u>
Год начала обучения	<u>2026</u>
Форма обучения	очно-заочная
Реализуется в семестре	<u>1</u>

Введение

1. Назначение Фонд оценочных средств по дисциплине «Оптимизации режимов гидроэлектростанций» предназначен для контроля достижения обучающимися требуемых компетенций посредством оценивания полученных ими результатов обучения, соответствующих индикаторам достижения компетенций образовательной программы высшего образования «Возобновляемые источники энергии и гидроэлектростанции» по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины (модуля) «Оптимизации режимов гидроэлектростанций».

3. Разработчик Гринь А.И., доцент кафедры автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения.

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель Кононов Ю.Г., заведующий кафедрой автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения.

Члены комиссии:

Гринь А.А., доцент кафедры автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения.

Петров А.В., доцент кафедры автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения.

Представитель организации-работодателя: Колпаков Стефан Игоревич – начальник смены станции Егорлыкской ГЭС-2 филиала ПАО «РусГидро» - «Каскад Кубанских ГЭС».

Экспертное заключение: ФОС по дисциплине «Оптимизации режимов гидроэлектростанций» рекомендуется для оценки результатов обучения и уровня сформированности компетенций у обучающихся образовательной программы высшего образования «Возобновляемые источники энергии и гидроэлектростанции» по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

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

Компетенция (ии), индикатор (ы)	Уровни сформированности компетенци(ий),			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетвори тельно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворитель но) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
<i>ПК-3. Способен управлять электроэнергетическим режимом работы энергосистемы</i>				
ИД-1 ПК-3 Выполняет расчеты показателей функционирования электротехнического оборудования и его систем, в том числе осуществляет планирование и контроль выполнения водно-энергетического режима работы ГЭС/ГАЭС.	Не выполняет расчеты показателей функционирования электротехнического оборудования и его систем	Расчеты показателей функционирования электротехнического оборудования и его систем выполняются только с подсказкой преподавателя, без презентации выводов, при оформлении отчетной работы допускает существенные неточности.	Расчеты показателей функционирования электротехнического оборудования и его систем . выполнены самостоятельно, но при оформлении отчетной работы допускает отдельные неточности, снижающие ее презентабельность	расчеты показателей функционирования электротехнического оборудования и его систем выполнены самостоятельно и презентуют полученные выводы в виде оформленной по заданным параметрам отчетной работы

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
		Семестр 1	ПК-3
1.	а	Какая основная задача решается при оптимизации режимов ГЭС а) наивыгоднейшее распределение нагрузок между станциями б) работа по эксплуатационным характеристикам ГЭС в) оптимизация объема воды на нижнем бьефе г)	ПК-3
2.	а	Расходная характеристика гидроагрегата представляет собой: а) графическую или аналитическую зависимость величины секундного расхода воды турбиной от величины нагрузки генератора при заданной величины напора б) аналитическую рабочую характеристику, продифференцированную по мощности гидроагрегата в) дифференцированную напорную характеристику г) графическую характеристику полученную путем обработки морфометрической зависимости	ПК-3
3.	а,б,в	Какие методы наиболее часто используются для внутростанционной оптимизации состава гидроагрегатов ГЭС а) метод динамического программирования б) метод направленного перебора вариантов в) метод ветвей и границ г) градиентный метод д) метод скаляризации	ПК-3
4.	а,б,в	Какие из ограничений учитываются при выборе планируемого состава генерирующего оборудования а) ресурс работы оборудования б) количество пуско-остановочных операций в) обеспечение ротации гидроагрегатов г) минимизация напора воды	
5.	а,б,в	Какие критерии необходимо учесть при управлении гидроэлектростанцией а) экономичность режимов работы ГЭС	ПК-3

		б) влияние на экологию в) требования энергосистемы г) ограничения по резервам мощности д) условия размыва русла или берегов нижнего бьефа	
6.	а	Основные методы, на базе которых могут быть разработаны алгоритмы оптимизации внутростанционных режимов а) оптимизация состава и режимов агрегатов. б) оптимизация числа агрегатов. в) оптимизация состава агрегатов. г) выгодное распределение нагрузки между агрегатами д) поиск максимального КПД технологического процесса	ПК-3
7.	а	Выбор оптимального состава агрегатов ГЭС основан на: а) ранжировании агрегатов ГЭС по значениям КПД при одинаковой мощности б) выполнении системных и режимных ограничений в) минимизации суммарных потерь холостого хода г) по минимальным значениям расходной характеристики	ПК-3
8.	а,б	Какие исходные данные необходимы для построения расходной характеристики гидроагрегата а) мощность гидроагрегата б) расход воды гидроагрегата в) напорная характеристика г) зависимость КПД от времени суток д) данные эксплуатационной характеристики ГЭС	
9.	а	Для получения ХОП ГЭС уравнение, описывающее расходную характеристику необходимо: а) продифференцировать по мощности гидроагрегата б) проинтегрировать по мощности гидроагрегата в) продифференцировать по расходу воды г) проинтегрировать по расходу воды	ПК-3
10.	а	Основу водноэнергетических режимов составляют любые расчеты для ГЭС с водохранилищем, базирующиеся на а) балансах напора, расхода, мощности и энергии одновременно	ПК-3

		б) балансах напора, расхода, мощности и энергии сезонно в) анализе возможностей регулирования речного стока водохранилищем ГЭС	
11.	а,б,в	Базисными задачами водноэнергетических режимов являются: а) задание по уровенному режиму работы водохранилища во времени б) обеспечение необходимого размера попусков воды в нижнем бьефе в) обеспечение отдачи ГЭС по мощности г) обеспечение минимального расхода воды при выполнении системных ограничений	ПК-3
12.	а,б,в	Показателями оценки режимов ГЭС являются: а) КПД агрегатов б) расход энергоресурса в) удельный расход энергоресурса г) характеристика относительных приростов расхода воды	ПК-3
13.		Для чего производится концентрация энергии реки в одном месте?	ПК-3
14.		Как зависит схема концентрации напора от естественных условий протекания реки?	ПК-3
15.		Когда применяется каскадная схема использования энергии реки? В чем ее достоинства и недостатки?	ПК-3
16.		Какие схемы использования энергии рек Вы знаете? В чем их особенности?	ПК-3
17.		Как осуществляется автоматическое изменение активной мощности гидроагрегата?	ПК-3
18.		Расшифруйте аббревиатуры АРС и РО.	ПК-3
19.		Назовите возможные цели, для которых определяются функции управления режимами водных ресурсов ГЭС	ПК-3
20.		Дайте математическую формулировку задач оптимизации	ПК-3
21.		Что называется допустимой областью при решении оптимизационных задач?	ПК-3
22.		Какие особенности задачи влияют на выбор метода оптимизации?	ПК-3
23.		Что учитывают штрафные функции в уравнении оптимизации?	ПК-3
24.		Как получают величину штрафа?	ПК-3
25.		Запишите математическую модель, для двух ГЭС, работающих совместно в одной и той же системе	ПК-3

26.		Что такое уравнение гидравлической связи каскада ГЭС Почему их необходимо рассматривать при расчета режима каскада ГЭС ?	ПК-3
27.		Как при оптимизации учитываются требования потребителей водохозяйственной системы?	ПК-3
28.		Перечислите состав ограничений по использованию водных ресурсов на ГЭС	ПК-3
29.		Как степень регулирования водохранилища влияет на алгоритм оптимизации?	ПК-3
30.		Как определить эффективность оптимизации?	ПК-3
31.		Какие задачи рассматриваются при краткосрочной оптимизации?	ПК-3
32.		Что такое внутростанционная оптимизация режимов?	ПК-3

2. Описание шкалы оценивания

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации

3. Критерии оценивания компетенций*

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если его ответ соответствует результатам освоения дисциплины, расчетно-графическая работа выполнена верно и в полном объеме, а его ответ на защите соответствует заданным параметрам. Сформированность компетенций на высоком уровне.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если его ответ соответствует результатам освоения дисциплины, но не точно используются, или нерационально подобраны средства для раскрытия темы, расчетно-графическая работы выполнена верно и в полном объеме, а его ответ соответствует заданным параметрам, но не точно используются, или нерационально подобраны средства для раскрытия темы. Сформированность компетенций на базовом уровне.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если его ответ соответствует результатам освоения дисциплины, но не точно используются, или нерационально подобраны, средства для раскрытия темы, оперирует неточными формулировками, расчетно-графическая работа выполнена верно и в полном объеме, а его ответ соответствует заданным параметрам, но не точно используются, или нерационально подобраны, средства для раскрытия темы, оперирует неточными формулировками. Сформированность компетенций на удовлетворительном уровне.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если его ответ не соответствует результатам освоения дисциплины, не освоен основной понятийный аппарат, оперирует неточными формулировками, нерационально подобраны средства для раскрытия темы, расчетно-графическая работа выполнена неверно и/или не в полном объеме. Сформированность компетенций слабая.