

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 13.04.03 Энергетическое машиностроение

Наименование образовательной программы: Исследование и проектирование автоматизированных гидравлических и пневматических систем, машин и агрегатов

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Гидро- и ветроэнергетика**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Игнатьев Е.В.
	Идентификатор	R855ceda3-IgnatyevYV-8da19ef3

Е.В. Игнатьев

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Остякова А.В.
	Идентификатор	R1a74f0a0-OstiakovaAV-9c5ee8c5

А.В.
Остякова

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Волков А.В.
	Идентификатор	R369593e9-VolkovAV-775a725f

А.В. Волков

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-2 Способен использовать современные достижения науки и передовые технологии при проведении научно-исследовательских работ

ИД-1 Применяет современные достижения науки и передовые технологии (методы математического анализа и моделирования, кластерного и функционально-стоимостного анализа, теории рисков) на основе прикладных пакетов решения поисковых и оптимизационных задач при проведении научно-исследовательских работ

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Защита задания

1. Расчетное задание №1 «Исследование напорных и энергетических характеристик створа и русловой ГЭС с одинаковыми агрегатами» (Расчетно-графическая работа)
2. Расчетное задание №2 «Баланс воды в водохранилище водохозяйственного назначения годового регулирования стока реки» (Расчетно-графическая работа)
3. Расчетное задание №3 «Методы расчета основных категорий потенциала ветровой энергетики» (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Итоговая контрольная работа (Контрольная работа)

БРС дисциплины

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Расчетное задание №1 «Исследование напорных и энергетических характеристик створа и русловой ГЭС с одинаковыми агрегатами» (Расчетно-графическая работа)
- КМ-2 Расчетное задание №2 «Баланс воды в водохранилище водохозяйственного назначения годового регулирования стока реки» (Расчетно-графическая работа)
- КМ-3 Расчетное задание №3 «Методы расчета основных категорий потенциала ветровой энергетики» (Расчетно-графическая работа)
- КМ-4 Итоговая контрольная работа (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4

	Срок КМ:	4	8	12	14
Гидроэнергетические ресурсы					
Гидроэнергетические ресурсы	+				
Обобщенная модель технологического процесса преобразования энергии на ГЭС с водохранилищем. Напорные характеристики ГЭС					
Обобщенная модель технологического процесса преобразования энергии на ГЭС с водохранилищем. Напорные характеристики ГЭС	+				
Основные сооружения гидроузла					
Основные сооружения гидроузла		+			
Регулирование речного стока водохранилищами ГЭС					
Регулирование речного стока водохранилищами ГЭС	+				
Основные типы гидроэнергетических установок					
Основные типы гидроэнергетических установок		+			
Основные положения ветроэнергетики (ВЭ)					
Основные положения ветроэнергетики (ВЭ)				+	
Технические схемы использования ВЭ					
Технические схемы использования ВЭ				+	
Категории ветроэнергетического потенциала					
Категории ветроэнергетического потенциала				+	
Роль гидро- и ветроэнергетики в современном топливно-энергетическом комплексе России					
Роль гидро- и ветроэнергетики в современном топливно-энергетическом комплексе России					+
	Вес КМ:	30	30	30	10

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-2	ИД-1 _{ПК-2} Применяет современные достижения науки и передовые технологии (методы математического анализа и моделирования, кластерного и функционально-стоимостного анализа, теории рисков) на основе прикладных пакетов решения поисковых и оптимизационных задач при проведении научно-исследовательских работ	<p>Знать:</p> <p>современные особенности и методы расчета разных категорий потенциала гидро- и ветровых ресурсов, режимов работы гидроэнергетических и ветроэнергетических установок (ГЭС, МГЭС, ГАЭС, ВЭУ) для энергоснабжения централизованных и децентрализованных потребителей</p> <p>Уметь:</p> <p>использовать современное отечественное и зарубежное программное обеспечение по определению основных категорий потенциалов ветровых ресурсов и выбору параметров ветроэнергетических установок (ВЭУ) с учетом</p>	<p>КМ-1 Расчетное задание №1 «Исследование напорных и энергетических характеристик створа и русловой ГЭС с одинаковыми агрегатами» (Расчетно-графическая работа)</p> <p>КМ-2 Расчетное задание №2 «Баланс воды в водохранилище водохозяйственного назначения годового регулирования стока реки» (Расчетно-графическая работа)</p> <p>КМ-3 Расчетное задание №3 «Методы расчета основных категорий потенциала ветровой энергетики» (Расчетно-графическая работа)</p> <p>КМ-4 Итоговая контрольная работа (Контрольная работа)</p>

		<p>современных социальных и экологических факторов для энергоснабжения централизованных и децентрализованных потребителей использовать современное отечественное и зарубежное программное обеспечение по выбору параметров гидроэнергетических установок (ГЭС, МГЭС, ГАЭС) для энергоснабжения централизованных и децентрализованных потребителей использовать современное отечественное и зарубежное информационное обеспечение по определению основных категорий потенциалов гидро- и ветровых ресурсов с учетом современных социальных и экологических факторов</p>	
--	--	--	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Расчетное задание №1 «Исследование напорных и энергетических характеристик створа и русловой ГЭС с одинаковыми агрегатами»

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Прием защит по итогам выполнения расчетно-графической работы.

Краткое содержание задания:

«Исследование напорных и энергетических характеристик створа и русловой ГЭС с одинаковыми агрегатами»

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: использовать современное отечественное и зарубежное информационное обеспечение по определению основных категорий потенциалов гидро- и ветровых ресурсов с учетом современных социальных и экологических факторов	1. Определить расход гэс, напор гэс и отчетку нижнего бьефа если известно: отметка верхнего бьефа = 64м зависимость отметки нижнего бьефа от расхода воды в нижний бьеф $Z_{нб} = f(Q_{нб})$ выработанная мощность гэс за расчетный месяц = 420 МВт суммарные потери напора = 0,4 м напор в створе гэс = 13 м

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если выполнено одно из заданий верно, а остальные решены частично или полностью, но с существенными ошибками

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-2. Расчетное задание №2 «Баланс воды в водохранилище водохозяйственного назначения годового регулирования стока реки»

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Прием защит по итогам выполнения расчетно-графической работы.

Краткое содержание задания:

Расчет баланса воды в водохранилище водохозяйственного назначения годового регулирования стока реки

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
<p>Уметь: использовать современное отечественное и зарубежное программное обеспечение по выбору параметров гидроэнергетических установок (ГЭС, МГЭС, ГАЭС) для энергоснабжения централизованных и децентрализованных потребителей</p>	<p>1.Найти отметку верхнего бьефа и объем водохранилища на конец расчетного периода. Может ли гэс работать с такими расходами? Расчетный период март -июнь Дано: Приточность реки Характеристика верхнего бьефа Расход через гидроагрегаты в марте = 380 м³/с Расход через гидроагрегаты в апреле= 500 м³/с Расход через гидроагрегаты в мае = 600 м³/с Расход через гидроагрегаты в июне = 700 м³/с Отметка нижнего бьефа = 401 м Отметка НПУ = 402 м Отметка УМО = 399 м $\Delta t = 2,63 \cdot 10^6$ с 2.Дано: ГЭС входит в состав ВХК; параметры водохранилища: $\tilde{N}_{НПУ}=200$ м, кривая связи верхнего бьефа $Z_{вб}(V_{в}) = 5 \cdot V_{в} + 100$ ($V_{в}$ в км³ и $Z_{вб}$ в м); годовой гидрограф среднемесячных значений естественной приточности $Q_{np}(t)$ (см.табл.3); требования участников ВХК: поддержание отметок в НБ на постоянном уровне зимой (в 12 месяце и с 1 по 3 месяцу</p>

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки															
	<p>включительно), равном $Z_{нб} = 110$ м, а летом (с 4 по 11 месяц включительно) – $Z_{нб} = 140$ м.</p> <p><i>Определите:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - объем сработки и отметку до которой произойдет сработка водохранилища; - объем наполнения и отметку до которой произойдет наполнение водохранилища; - вид регулирования речного стока <p>3. Дано: суточный график нагрузки энергосистемы $PЭС(t)$ (см. табл. 7); состав генераторов энергосистемы: ТЭС и ГАЭС. Таблица 7</p> <p>Суточный график нагрузки энергосистемы $PЭС(t)$</p> <table border="1" data-bbox="869 779 1193 954"> <thead> <tr> <th>tn, ч</th> <th>tk, ч</th> <th>РЭС, МВт</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>7</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>10</td> <td>500</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>16</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>24</td> <td>600</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Определите:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные показатели суточный график нагрузки энергосистемы $PЭС(t)$: $P_{сmax}$, $P_{сmin}$, $P_{сср}$, $Э_{сут}$, $h_{сутmax}$, $\beta_{ссут}$, $\beta_{сmin}$; - энергию заряда и разряда ГАЭС (Эзар и Эразр) и КПД ГАЭС, если известно, что ТЭС в течение суток работают с постоянной мощностью, равной 380 МВт. 	tn, ч	tk, ч	РЭС, МВт	0	7	100	7	10	500	10	16	200	16	24	600
tn, ч	tk, ч	РЭС, МВт														
0	7	100														
7	10	500														
10	16	200														
16	24	600														

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения задания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения задания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения задания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если выполнено одно из заданий верно, а остальные решены частично или полностью, но с существенными ошибками

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения задания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-3. Расчетное задание №3 «Методы расчета основных категорий потенциала ветровой энергетики»

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Прием защит по итогам выполнения расчетно-графической работы.

Краткое содержание задания:

Рассчитать основные категории потенциала ветровой энергетики

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки				
<p>Уметь: использовать современное отечественное и зарубежное программное обеспечение по определению основных категорий потенциалов ветровых ресурсов и выбору параметров ветроэнергетических установок (ВЭУ) с учетом современных социальных и экологических факторов для энергоснабжения централизованных и децентрализованных потребителей</p>	<p>1. Дано параметры ВЭУ: Установленная мощность = 150 кВт Высота башни ВЭУ = 30 м Диаметр рабочего колеса = 25 м Расчетная скорость ветра = 11 м/с Минимальная скорость ветра = 3 м/с Максимальная скорость ветра = 25 м/с На площадке ВЭУ удельная валовая годовая энергия ветра = 4,5 МВт.ч/м² Годовая выработка ВЭУ = 345 МВтч Среднегодовая рабочая мощность = 70 кВт</p> <p><i>Определите:</i></p> <p>а) ометаемую площадь ветроколеса, м²; годовое число часов работы и простоя ВЭУ, ч; число часов работы ВЭУ с установленной мощностью; среднегодовое значение КПД ВЭУ по энергии, КПД (V_p)</p> <p>б) площадь для размещения 5 однотипных ВЭУ в городской зоне (в км²) при расположении в один ряд ($\kappa=8$) и учитывая санитарные нормы при их размещении не менее 300 м до жилых строений, как по ширине так и по длине площадки; оцените валовую энергию и техническую энергию ВЭ (при определении технического потенциала ВЭС не учитываем взаимное влияние ВЭУ, собственные нужды и ремонт)</p> <p>2. Дано: повторяемость скорости ветра $t(V)$ по диапазонам на высоте 10 м (см. табл. 11); параметры ВЭУ: $N_{уст}=150$ кВт, $H_b=30$ м, $D_{рк}=25$ м, $V_p=13$ м/с, $V_{min}=4$ м/с, $V_{max}=25$ м/с; степенной закон вертикального профиля ветра и показатель степени $m=0,2$. Таблица 11 Повторяемость скорости ветра $t(V)$ по диапазонам на высоте 10 м</p> <table border="1" data-bbox="643 1984 1093 2051"> <thead> <tr> <th>Диапазоны скорости, м/с</th> <th>$t(V)$, %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0-2,5</td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table>	Диапазоны скорости, м/с	$t(V)$, %	0-2,5	30
Диапазоны скорости, м/с	$t(V)$, %				
0-2,5	30				

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки															
	3,5 – 6,5	20														
	7,5 – 11,5	30														
	12,5 – 16,5	10														
	17,5 – 23,5	5														
	24,5 – 32	5														
	<p><i>Определите:</i> возможность применения распределения Вейбулла; среднегодовую скорость ветра на высоте башни ВЭУ, ометаемую площадь ветроколеса; годовое число часов работы и простоя ВЭУ, ч; значение КПД при расчетной скорости ветра</p> <p><i>3. Дано:</i> повторяемость скорости ветра $t(V)$ по диапазонам на высоте 60 м (см. табл. 14); логарифмический закон вертикального профиля ветра и коэффициент шероховатости $Z_0 = 0,01$ м.</p> <p><i>Определите</i> на высоте 10 м среднегодовую скорость, наиболее повторяемую скорость и наибольшую энергетическую скорость ветра.</p>															
	<p>Таблица 14 Повторяемость скорости ветра $t(V)$ по диапазонам на высоте 60 м</p>															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="643 1059 986 1093">Диапазоны скорости, м/с</th> <th data-bbox="994 1059 1090 1093">$t(V), \%$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="643 1093 986 1126">0-2,5</td> <td data-bbox="994 1093 1090 1126">10</td> </tr> <tr> <td data-bbox="643 1126 986 1160">3,5 – 6,5</td> <td data-bbox="994 1126 1090 1160">20</td> </tr> <tr> <td data-bbox="643 1160 986 1193">7,5 – 11,5</td> <td data-bbox="994 1160 1090 1193">35</td> </tr> <tr> <td data-bbox="643 1193 986 1227">12,5 – 16,5</td> <td data-bbox="994 1193 1090 1227">20</td> </tr> <tr> <td data-bbox="643 1227 986 1261">17,5 – 23,5</td> <td data-bbox="994 1227 1090 1261">10</td> </tr> <tr> <td data-bbox="643 1261 986 1294">24,5 – 32</td> <td data-bbox="994 1261 1090 1294">5</td> </tr> </tbody> </table>		Диапазоны скорости, м/с	$t(V), \%$	0-2,5	10	3,5 – 6,5	20	7,5 – 11,5	35	12,5 – 16,5	20	17,5 – 23,5	10	24,5 – 32	5
Диапазоны скорости, м/с	$t(V), \%$															
0-2,5	10															
3,5 – 6,5	20															
7,5 – 11,5	35															
12,5 – 16,5	20															
17,5 – 23,5	10															
24,5 – 32	5															

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если выполнено одно из заданий верно, а остальные решены частично или полностью, но с существенными ошибками

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-4. Итоговая контрольная работа

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Состоит из двух теоретических вопросов и двух задач.

Краткое содержание задания:

Состоит из двух теоретических вопросов и двух задач

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: современные особенности и методы расчета разных категорий потенциала гидро- и ветровых ресурсов, режимов работы гидроэнергетических и ветроэнергетических установок (ГЭС, МГЭС, ГАЭС, ВЭУ) для энергоснабжения централизованных и децентрализованных потребителей	<ol style="list-style-type: none">1.1. Схемы концентрации напора.2. Каскад ГЭС.3. Уравнение водного баланса.4. Расходные характеристики водопропускных и водосбросных сооружений ГЭС.5. Понятие напора.6. Основные отметки водохранилища.7. Полезный объем водохранилища.8. Регулирование речного стока.9. Основные типы гидроэнергетических установок.10. Схема ГАЭС.11. Назначение ГАЭС в ОЭС12. Источники энергопотенциала МГЭ и традиционной гидроэнергетики.13. Категории гидроэнергетического потенциала (ГЭП) традиционной и малой гидроэнергетики.14. Особенности расчета разных категорий потенциала водных ресурсов малой и традиционной гидроэнергетики.2.1. Природа ветровой энергии.2. Ветроэнергетический кадастр. Основные энергетические характеристики ветра.3. Максимальная скорость ветра и ее учет при выборе параметров ветроэлектрической

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	<p>установки (ВЭУ).</p> <p>4. Основные влияющие факторы на формирование ветра в приземном слое атмосферы.</p> <p>5. Открытость местности. Классификация Милевского.</p> <p>6. Вертикальный профиль ветра.</p> <p>7. Логарифмический закон вертикального профиля ветра. Шероховатость местности.</p> <p>8. Степенной закон вертикального профиля ветра. Показатель степени m.</p> <p>9. Основные категории потенциалов ветровой энергии.</p> <p>10. Валовые ветровые ресурсы на территории площадью F.</p> <p>11. Методы расчета валовых ресурсов в заданной географической точке.</p> <p>12. Методы расчета валовых ресурсов на территории площадью F.</p> <p>13. Способы размещения ВЭУ на поверхности Земли при их объединении в ветроэнергетические системы (ВЭС).</p> <p>14. Учет розы ветров при расчете технических ветровых ресурсов.</p>

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если выполнено одно из заданий верно, а остальные решены частично или полностью, но с существенными ошибками

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Процедура проведения

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-2} Применяет современные достижения науки и передовые технологии (методы математического анализа и моделирования, кластерного и функционально-стоимостного анализа, теории рисков) на основе прикладных пакетов решения поисковых и оптимизационных задач при проведении научно-исследовательских работ

Вопросы, задания

- 1.1. Схемы концентрации напора.
2. Каскад ГЭС.
3. Уравнение водного баланса.
4. Расходные характеристики водопропускных и водосбросных сооружений ГЭС.
5. Понятие напора.
6. Основные отметки водохранилища.
7. Полезный объем водохранилища.
8. Регулирование речного стока.
9. Основные типы гидроэнергетических установок.
10. Схема ГАЭС.
11. Назначение ГАЭС в ОЭС
12. Источники энергopotенциала МГЭ и традиционной гидроэнергетики.
13. Категории гидроэнергетического потенциала (ГЭП) традиционной и малой гидроэнергетики.
14. Особенности расчета разных категорий потенциала водных ресурсов малой и традиционной гидроэнергетики.

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.1. Природа ветровой энергии.
2. Ветроэнергетический кадастр. Основные энергетические характеристики ветра.
3. Максимальная скорость ветра и ее учет при выборе параметров ветроэлектрической установки (ВЭУ).
4. Основные влияющие факторы на формирование ветра в приземном слое атмосферы.
5. Открытость местности. Классификация Милевского.
6. Вертикальный профиль ветра.
7. Логарифмический закон вертикального профиля ветра. Шероховатость местности.
8. Степенной закон вертикального профиля ветра. Показатель степени m .
9. Основные категории потенциалов ветровой энергии.
10. Валовые ветровые ресурсы на территории площадью F .
11. Методы расчета валовых ресурсов в заданной географической точке.
12. Методы расчета валовых ресурсов на территории площадью F .

13. Способы размещения ВЭУ на поверхности Земли при их объединении в ветроэнергетические системы (ВЭС).
14. Учет розы ветров при расчете технических ветровых ресурсов.

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».