

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

Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Гидроэнергетика и возобновляемые источники энергии

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Физические основы использования возобновляемых источников энергии**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шуркалов П.С.
	Идентификатор	R8cc5752e-ShurkalovPS-7e7133e6

П.С.
Шуркалов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шестопалова Т.А.
	Идентификатор	Rca486bb1-ShestopalovaTA-2b9205

Т.А.
Шестопалова

Заведующий
выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шестопалова Т.А.
	Идентификатор	Rca486bb1-ShestopalovaTA-2b9205

Т.А.
Шестопалова

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-4 Способен принимать участие в проектировании объектов гидроэнергетики и возобновляемых источников энергии

ИД-1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, сопоставляет конкурентно-способные варианты технических решений

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Гидрографы и годовой сток (Расчетное задание)
2. РГР4 Расчет изменения максимальной суточной прямой солнечной радиации в течение года и потока солнечной радиации за год на горизонтальную площадку (Расчетно-графическая работа)
3. РГР5 Определение характерного года в ряду измерений скорости ветра на площадке заданной МС за расчетный период (Расчетно-графическая работа)
4. Факторы формирования основных видов ВИЭ (Контрольная работа)
5. Физические основы использования ВИЭ (Контрольная работа)

БРС дисциплины

5 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	14
Предмет и задачи метеорологии					
Предмет и задачи метеорологии	+				
Основы гидрографии рек, параметры речного стока, факторы формирования речного стока					
Основы гидрографии рек, параметры речного стока, факторы формирования речного стока	+				
Основы гидрометрии. Гидрологические расчеты					
Основы гидрометрии. Гидрологические расчеты	+				
Статистические характеристики речного стока, корреляционная связь					
Статистические характеристики речного стока, корреляционная связь			+		

Гидрологические прогнозы. Максимальные и минимальные расходы воды					
Гидрологические прогнозы. Максимальные и минимальные расходы воды		+			
Водохранилища, их типы, назначение и основные характеристики					
Водохранилища, их типы, назначение и основные характеристики			+		
Солнечная радиация					
Солнечная радиация				+	
Атмосфера, ее состав и строение. Воздушные течения в атмосфере					
Атмосфера, ее состав и строение. Воздушные течения в атмосфере					+
Вес КМ:	25	35	10	15	15

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

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-4	ИД-1ПК-4 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, сопоставляет конкурентно-способные варианты технических решений	Знать: физические основы использования ВИЭ факторы формирования основных видов ВИЭ основные методы метеорологических и гидрологических расчетов Уметь: применять методы гидрологических расчетов для определения расчетных параметров речного стока применять метеорологические методы для проведения гелиоэнергетических расчетов применять метеорологические методы для проведения ветроэнергетических расчетов выбирать расчетный год	Факторы формирования основных видов ВИЭ (Контрольная работа) Физические основы использования ВИЭ (Контрольная работа) РГР4 Расчет изменения максимальной суточной прямой солнечной радиации в течение года и потока солнечной радиации за год на горизонтальную площадку (Расчетно-графическая работа) РГР5 Определение характерного года в ряду измерений скорости ветра на площадке заданной МС за расчетный период (Расчетно-графическая работа) Гидрографы и годовой сток (Расчетное задание)

		для проведения гидроэнергетических расчетов анализировать и рассчитывать метеорологические элементы и параметры речного стока	
--	--	--	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Факторы формирования основных видов ВИЭ

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: проверка знаний по теме "Основные виды энергоресурсов"

Краткое содержание задания:

ответить на вопросы контрольной работы

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные методы метеорологических и гидрологических расчетов	1.Предмет и задачи метеорологии																																																																	
Знать: факторы формирования основных видов ВИЭ	1.1. Дано: Ряд среднемесячных значений расхода <table><tr><td></td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>1</td><td>357 0</td><td>537 0</td><td>256 0</td><td>207 0</td><td>180 0</td><td>127 0</td><td>50 9</td><td>41 9</td><td>28 0</td><td>26 9</td><td>29 4</td><td>38 9</td></tr><tr><td>2</td><td>238 0</td><td>365 0</td><td>260 0</td><td>185 0</td><td>215 0</td><td>110 0</td><td>41 9</td><td>36 9</td><td>28 6</td><td>24 3</td><td>22 1</td><td>40 8</td></tr><tr><td>3</td><td>209 0</td><td>444 0</td><td>192 0</td><td>216 0</td><td>212 0</td><td>104 0</td><td>46 2</td><td>34 7</td><td>34 0</td><td>30 4</td><td>29 5</td><td>47 9</td></tr><tr><td>4</td><td>309 0</td><td>479 0</td><td>374 0</td><td>306 0</td><td>212 0</td><td>108 0</td><td>47 6</td><td>39 9</td><td>40 1</td><td>32 8</td><td>25 9</td><td>38 5</td></tr></table> Определить приведенный ряд значений расходов средневодного года (P=50%).		5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	1	357 0	537 0	256 0	207 0	180 0	127 0	50 9	41 9	28 0	26 9	29 4	38 9	2	238 0	365 0	260 0	185 0	215 0	110 0	41 9	36 9	28 6	24 3	22 1	40 8	3	209 0	444 0	192 0	216 0	212 0	104 0	46 2	34 7	34 0	30 4	29 5	47 9	4	309 0	479 0	374 0	306 0	212 0	108 0	47 6	39 9	40 1	32 8	25 9	38 5
	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4																																																						
1	357 0	537 0	256 0	207 0	180 0	127 0	50 9	41 9	28 0	26 9	29 4	38 9																																																						
2	238 0	365 0	260 0	185 0	215 0	110 0	41 9	36 9	28 6	24 3	22 1	40 8																																																						
3	209 0	444 0	192 0	216 0	212 0	104 0	46 2	34 7	34 0	30 4	29 5	47 9																																																						
4	309 0	479 0	374 0	306 0	212 0	108 0	47 6	39 9	40 1	32 8	25 9	38 5																																																						
Уметь: применять методы гидрологических расчетов для определения расчетных параметров речного стока	1.Основы гидрографии рек, параметры речного стока, факторы формирования речного стока																																																																	

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

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

КМ-2. Гидрографы и годовой сток

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Расчетное задание

Вес контрольного мероприятия в БРС: 35

Процедура проведения контрольного мероприятия: выполнение РГР по теме "Расчет годового стока реки заданной обеспеченности в заданном створе за расчетный период" выполнение РГР по теме "Построение гидрографов, графиков продолжительности и частоты расхода воды реки в заданном створе" выполнение РГР по теме "Выбор расчетного маловодного и средневодного года заданной обеспеченности реки в заданном створе за расчетный период"

Краткое содержание задания:

выполнение и защита расчетных заданий № 1

выполнение и защита расчетных заданий № 2

выполнение и защита расчетных заданий № 3

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: анализировать и рассчитывать метеорологические элементы и параметры речного стока	1. Расчет годового стока реки заданной обеспеченности в заданном створе за расчетный период
Уметь: выбирать расчетный год для проведения гидроэнергетических расчетов	1. Выбор расчетного маловодного и средневодного года заданной обеспеченности реки в заданном створе за расчетный период

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

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

КМ-3. Физические основы использования ВИЭ

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: проверка знаний по теме "Физические основы использования ВИЭ"

Краткое содержание задания:

ответить на вопросы контрольной работы

Контрольные вопросы/задания:

Контрольные вопросы задания:																	
Знать: физические основы использования ВИЭ	1.1. Дано: Характеристики рядов значений скорости ветра																
	<table><tr><td></td><td>Δt</td><td>K, %</td><td>сигма</td></tr><tr><td>1</td><td>3</td><td>96%</td><td>0,44</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>92%</td><td>0,51</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td><td>100%</td><td>0,77</td></tr></table>		Δt	K, %	сигма	1	3	96%	0,44	2	3	92%	0,51	3	4	100%	0,77
		Δt	K, %	сигма													
	1	3	96%	0,44													
	2	3	92%	0,51													
3	4	100%	0,77														
Определить характерный год методом многокритериальной оптимизации.																	
2. Рассчитайте аналитически продолжительность солнечного сияния																	

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

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

КМ-4. РГР4 Расчет изменения максимальной суточной прямой солнечной радиации в течение года и потока солнечной радиации за год на горизонтальную площадку

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: проверка знаний по теме "Расчет изменения максимальной суточной прямой солнечной радиации в течение года и потока солнечной радиации за год на горизонтальную площадку"

Краткое содержание задания:

выполнение и защита расчетных заданий № 5

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: применять метеорологические методы для проведения гелиоэнергетических расчетов	1. Расчет изменения максимальной суточной прямой солнечной радиации в течение года и потока солнечной радиации за год на горизонтальную площадку
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

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

КМ-5. РГР5 Определение характерного года в ряду измерений скорости ветра на площадке заданной МС за расчетный период

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: выполнение РГР по теме "Определение характерного года в ряду измерений скорости ветра на площадке заданной МС за расчетный период"

Краткое содержание задания:

выполнение и защита расчетных заданий № 4

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: применять метеорологические методы для проведения ветроэнергетических расчетов	1. Определение характерного года в ряду измерений скорости ветра на площадке заданной МС за расчетный период
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

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

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

Основные виды энергоресурсов
Предмет и задачи метеорологии
Атмосфера, ее состав и строение
Солнечная радиация
Воздушные течения в атмосфере
Основы гидрографии рек,
параметры речного стока, факторы формирования речного стока
Основы гидрометрии
Статистические характеристики речного стока, корреляционная связь
Гидрологические расчеты
Максимальные и минимальные расходы воды
Водохранилища, их типы, назначение и основные характеристики
Гидрологические прогнозы

Процедура проведения

Экзамен по билетам

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-4} Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, сопоставляет конкурентно-способные варианты технических решений

Вопросы, задания

1. Основные виды энергоресурсов
Предмет и задачи метеорологии
Атмосфера, ее состав и строение
Солнечная радиация
Воздушные течения в атмосфере
Основы гидрографии рек,
параметры речного стока, факторы формирования речного стока
Основы гидрометрии
Статистические характеристики речного стока, корреляционная связь
Гидрологические расчеты
Максимальные и минимальные расходы воды
Водохранилища, их типы, назначение и основные характеристики
Гидрологические прогнозы

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Основные виды энергоресурсов
Предмет и задачи метеорологии
Атмосфера, ее состав и строение
Солнечная радиация
Воздушные течения в атмосфере

Основы гидрографии рек,
параметры речного стока, факторы формирования речного стока
Основы гидрометрии
Статистические характеристики речного стока, корреляционная связь
Гидрологические расчеты
Максимальные и минимальные расходы воды
Водохранилища, их типы, назначение и основные характеристики
Гидрологические прогнозы

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2

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

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу