

**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-7e7133e8

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	КМ-5
	Срок КМ:	4	8	12	14	15
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	<p>Знать:</p> <p>физические основы использования ВИЭ</p> <p>факторы формирования основных видов ВИЭ</p> <p>основные методы метеорологических и гидрологических расчетов</p> <p>Уметь:</p> <p>применять методы гидрологических расчетов для определения расчетных параметров речного стока</p> <p>применять метеорологические методы для проведения гелиоэнергетических расчетов</p> <p>применять метеорологические методы для проведения ветроэнергетических расчетов</p> <p>выбирать расчетный год</p>	<p>Факторы формирования основных видов ВИЭ (Контрольная работа)</p> <p>Физические основы использования ВИЭ (Контрольная работа)</p> <p>РГР4 Расчет изменения максимальной суточной прямой солнечной радиации в течение года и потока солнечной радиации за год на горизонтальную площадку (Расчетно-графическая работа)</p> <p>РГР5 Определение характерного года в ряду измерений скорости ветра на площадке заданной МС за расчетный период (Расчетно-графическая работа)</p> <p>Гидрографы и годовой сток (Расчетное задание)</p>

		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	<p>1.1. Дано: Ряд среднемесячных значений расхода</p> <table border="1" data-bbox="520 1005 1481 1317"> <thead> <tr> <th></th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table> <p>Определить приведенный ряд значений расходов средневодного года (P=50%).</p>		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:

Знать: физические основы использования ВИЭ	1.1. Дано: Характеристики рядов значений скорости ветра			
		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