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

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

Рабочая программа дисциплины
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ

Блок:	**Блок 1 «Дисциплины (модули)»**
Часть образовательной программы:	**Часть, формируемая участниками образовательных отношений**
№ дисциплины по учебному плану:	**Б1.Ч.01.17**
Трудоемкость в зачетных единицах:	**9 семестр - 4;** **10 семестр - 5;** **всего - 9**
Часов (всего) по учебному плану:	**324 часа**
Лекции	**9 семестр - 8 часов;** **10 семестр - 8 часов;** **всего - 16 часов**
Практические занятия	**9 семестр - 4 часа;** **10 семестр - 8 часов;** **всего - 12 часов**
Лабораторные работы	**не предусмотрено учебным планом**
Консультации	**9 семестр - 2 часа;** **10 семестр - 2 часа;** **всего - 4 часа**
Самостоятельная работа	**9 семестр - 128,5 часа;** **10 семестр - 160,2 часа;** **всего - 288,7 часа**
в том числе на КП/КР	**не предусмотрено учебным планом**
Иная контактная работа	**9 семестр - 1,2 часа;** **10 семестр - 1,5 часа;** **всего - 2,7 часа**
включая: **Тестирование** **Контрольная работа**	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой **Экзамен**	**9 семестр - 0,3 часа;** **10 семестр - 0,3 часа;** **всего - 0,6 часа**

Москва 2021

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Тягунов М.Г. Идентификатор: R806ed17c-TiagunovMG-84c34583	М.Г. Тягунов
(должность)	(подпись)	(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Пугачев Р.В. Идентификатор: Rf46e5256-PugachevRV-eb46307e	Р.В. Пугачев
(должность, ученая степень, ученое звание)	(подпись)	(расшифровка подписи)
Заведующий выпускающей кафедры	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Шестопалова Т.А. Идентификатор: Rca486bb1-ShestopalovaTA-2b9205	Т.А. Шестопалова
(должность, ученая степень, ученое звание)	(подпись)	(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: освоение знания, необходимые для последующего изучения специальных инженерных дисциплин и в дальнейшей его профессиональной деятельности

Задачи дисциплины

- Изучение системных свойств энергетики и возобновляемых источников энергии;
- Изучение основных схем и типов гидроэнергических установок и принципов их работы;
- Изучение особенностей использования гидроэнергетических установок в энергетических системах, режимов их работы;
- Освоение методов расчета основных показателей гидроэнергетических установок при определении их эксплуатационных режимов и проектных параметров.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Запланированные результаты обучения**
ПК-2 способен проводить техническое обслуживание технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом	ИД-1З$_{ПК-2}$ Приемка состава и объема выполненных работ в рамках выделенной зоны ответственности	знать: - гидроэнергетическую терминологию; - характеристики речного стока и связи между расходами и уровнями, уметь использовать гидрографы в водно-энергетических и водохозяйственных расчетах, понимать характер речного стока как вероятностного процесса; - состав оборудования, применяемого на ГЭС и ГАЭС; - алгоритмы водно-энергетических расчетов.
ПК-2 способен проводить техническое обслуживание технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом	ИД-15$_{ПК-2}$ Ведение технической документации в процессе обслуживания оборудования	уметь: - выбирать параметры ГЭС и ГАЭС; - применять на практике водно-энергетические расчеты при выборе основных параметров ГЭС.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Гидроэнергетика (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа								СР		
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
							КПР	ГК	ИККП	ТК				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Технологическая схема преобразования энергии гидроэнергетических установок	28.8	9	2	-	1	-	0.5	-	0.3	-	25	-	***Самостоятельное изучение теоретического материала:*** Изучение дополнительного материала по разделу "Технологическая схема преобразования энергии гидроэнергетических установок"
1.1	Технологическая схема преобразования энергии гидроэнергетических установок	28.8		2	-	1	-	0.5	-	0.3	-	25	-	***Подготовка к текущему контролю:*** Повторение материала по разделу "Технологическая схема преобразования энергии гидроэнергетических установок" ***Изучение материалов литературных источников:*** [1], п.2 [3], п.8
2	Энергетические характеристики створа и водопроводящих сооружений	32.8		2	-	1	-	0.5	-	0.3	-	29	-	***Подготовка к текущему контролю:*** Повторение материала по разделу "Энергетические характеристики створа и водопроводящих сооружений"
2.1	Энергетические характеристики створа и водопроводящих сооружений	32.8		2	-	1	-	0.5	-	0.3	-	29	-	***Самостоятельное изучение теоретического материала:*** Изучение дополнительного материала по разделу "Энергетические характеристики створа и водопроводящих сооружений" ***Изучение материалов литературных источников:*** [3], п.7
3	Напорные и энергетические характеристики	30.6		2	-	1	-	0.5	-	0.3	-	26.8	-	***Подготовка к текущему контролю:*** Повторение материала по разделу "Напорные и энергетические характеристики

	гидроузла													гидроузла"
3.1	Напорные и энергетические характеристики гидроузла	30.6		2	-	1	-	0.5	-	0.3	-	26.8	-	***Самостоятельное изучение теоретического материала:*** Изучение дополнительного материала по разделу "Напорные и энергетические характеристики гидроузла" ***Изучение материалов литературных источников:*** [3], п.6
4	Энергетические характеристики гидроагрегатов ГЭС	33.8		2	-	1	-	0.5	-	0.3	-	30	-	***Подготовка к текущему контролю:*** Повторение материала по разделу "Энергетические характеристики гидроагрегатов ГЭС"
4.1	Энергетические характеристики гидроагрегатов ГЭС	33.8		2	-	1	-	0.5	-	0.3	-	30	-	***Самостоятельное изучение теоретического материала:*** Изучение дополнительного материала по разделу "Энергетические характеристики гидроагрегатов ГЭС" ***Изучение материалов литературных источников:*** [1], п.6 [3], п.5
	Зачет с оценкой	18.0		-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	**144.0**		**8**	**-**	**4**	**-**	**2.0**	**-**	**1.2**	**0.3**	**110.8**	**17.7**	
	Итого за семестр	**144.0**		**8**	**-**	**4**	**2.0**		**1.2**		**0.3**	**128.5**		
5	Энергетические характеристики насосных и обратных агрегатов	22.6	10	1	-	1	-	0.3	-	0.3	-	20	-	***Подготовка к текущему контролю:*** Повторение материала по разделу "Энергетические характеристики насосных и обратных агрегатов"
5.1	Насосные и обратные агрегаты	22.6		1	-	1	-	0.3	-	0.3	-	20	-	***Самостоятельное изучение теоретического материала:*** Изучение дополнительного материала по разделу "Энергетические характеристики насосных и обратных агрегатов" ***Изучение материалов литературных источников:*** [3], п.4
6	Энергетические характеристики	46.10		3	-	2	-	0.8	-	0.30	-	40	-	***Подготовка к текущему контролю:*** Повторение материала по разделу

	водохранилищ. Энергетические и режимные особенности ГЭУ с водохранилищами разного вида регулирования стока													"Энергетические характеристики водохранилищ. Энергетические и режимные особенности ГЭУ с водохранилищами разного вида регулирования стока" ***Самостоятельное изучение теоретического материала:*** Изучение дополнительного материала по разделу "Энергетические характеристики водохранилищ. Энергетические и режимные особенности ГЭУ с водохранилищами разного вида регулирования стока" ***Изучение материалов литературных источников:*** [1], п.4 [2], п.5
6.1	Энергетические характеристики водохранилищ	22.55		1	-	1	-	0.4	-	0.15	-	20	-	
6.2	Энергетические и режимные особенности ГЭУ с водохранилищами разного вида регулирования стока	23.55		2	-	1	-	0.4	-	0.15	-	20	-	
7	Основы метода расчета водохозяйственного и водноэнергетического режима ГЭУ с водохранилищами	28.6		2	-	2	-	0.3	-	0.3	-	24	-	***Самостоятельное изучение теоретического материала:*** Изучение дополнительного материала по разделу "Основы метода расчета водохозяйственного и водноэнергетического режима ГЭУ с водохранилищами" ***Подготовка к текущему контролю:*** Повторение материала по разделу "Основы метода расчета водохозяйственного и водноэнергетического режима ГЭУ с водохранилищами" ***Изучение материалов литературных источников:*** [2], п.8
7.1	Основы метода расчета водохозяйственного и водноэнергетического режима ГЭУ с водохранилищами	28.6		2	-	2	-	0.3	-	0.3	-	24	-	
8	Энергетические характеристики ГЭУ при оптимизации краткосрочных режимов	22.6		1	-	1	-	0.3	-	0.3	-	20	-	***Подготовка к текущему контролю:*** Повторение материала по разделу "Энергетические характеристики ГЭУ при оптимизации краткосрочных режимов" ***Самостоятельное изучение теоретического материала:*** Изучение дополнительного материала по разделу "Энергетические характеристики ГЭУ при оптимизации краткосрочных режимов"
8.1	Энергетические характеристики ГЭУ при оптимизации краткосрочных	22.6		1	-	1	-	0.3	-	0.3	-	20	-	

	режимов													***Изучение материалов литературных источников:*** [2], п.10
9	Энергетические характеристики ГЭУ при оптимизации длительных режимов	24.1		1	-	2	-	0.3	-	0.3	-	20.5	-	***Подготовка к текущему контролю:*** Повторение материала по разделу "Энергетические характеристики ГЭУ при оптимизации длительных режимов"
9.1	Энергетические характеристики ГЭУ при оптимизации длительных режимов	24.1		1	-	2	-	0.3	-	0.3	-	20.5	-	***Самостоятельное изучение теоретического материала:*** Изучение дополнительного материала по разделу "Энергетические характеристики ГЭУ при оптимизации длительных режимов" ***Изучение материалов литературных источников:*** [2], п.11
	Экзамен	36.0		-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	35.7	
	Всего за семестр	**180.00**		**8**	**-**	**8**	**-**	**2.0**	**-**	**1.50**	**0.3**	**124.5**	**35.7**	
	Итого за семестр	**180.00**		**8**	**-**	**8**	**2.0**		**1.50**		**0.3**	**160.2**		
	ИТОГО	**324.00**	**-**	**16**	**-**	**12**	**4.0**		**2.70**		**0.6**	**288.7**		

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПР – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Технологическая схема преобразования энергии гидроэнергетических установок

1.1. Технологическая схема преобразования энергии гидроэнергетических установок

Общие положения, ГЭС, насосные станции, виды гидроэлектростанций. Обобщенная модель технологического процесса преобразования энергии на гидроэнергических установка. Балансы перехода, напора и мощности гидроэнергетических установок.

2. Энергетические характеристики створа и водопроводящих сооружений

2.1. Энергетические характеристики створа и водопроводящих сооружений

Общие положения. Энергетические характеристики верхнего и нижнего бьефов ГЭС. Энергетические характеристики деривации и водопроводящих сооружений.

3. Напорные и энергетические характеристики гидроузла

3.1. Напорные и энергетические характеристики гидроузла

Общие положения, напорные характеристики ГЭС, напорные характеристики ГАЭС, НС и ПЭС.

4. Энергетические характеристики гидроагрегатов ГЭС

4.1. Энергетические характеристики гидроагрегатов ГЭС

Общие положения и характеристики, энергетические характеристики гидроагрегата и гидроагрегатного блока. Энергетические характеристики ГЭС с разными и одинаковыми агрегатами.

5. Энергетические характеристики насосных и обратных агрегатов

5.1. Насосные и обратные агрегаты

Общие положения и характеристики, энергетические характеристики насосов и обратимых гидромашин в насосном режиме, энергетические характеристики НС, ГАЭС и других типов ГЭУ.

6. Энергетические характеристики водохранилищ. Энергетические и режимные особенности ГЭУ с водохранилищами разного вида регулирования стока

6.1. Энергетические характеристики водохранилищ

Общие характеристики, энергетические характеристики водохранилищ ГЭС, энергетические характеристики водохранилищ других типов ГЭУ.

6.2. Энергетические и режимные особенности ГЭУ с водохранилищами разного вида регулирования стока

Общие положения и характеристики, электроэнергетическая система, виды регулирования стока, ГЭС без регулирования стока и ГЭС с краткосрочным регулированием, длительное регулирование стока, специальные виды регулирования стока.

7. Основы метода расчета водохозяйственного и водноэнергетического режима ГЭУ с водохранилищами

7.1. Основы метода расчета водохозяйственного и водноэнергетического режима ГЭУ с водохранилищами

Общие положения, расчет режимов водохранилища с ГЭС, расчет режимов водохранилищ других типов ГЭУ.

8. Энергетические характеристики ГЭУ при оптимизации краткосрочных режимов

8.1. Энергетические характеристики ГЭУ при оптимизации краткосрочных режимов

Общие положения, энергетические показатели ГЭУ в расчетах краткосрочных режимов, оптимизация режимов одиночной ГЭУ в суточном графике нагрузки, общий случай работы ГЭУ в суточном графике нагрузки, упрощенные методы расчета краткосрочных режимов ГЭУ, особые случаи расчета краткосрочных режимов ГЭУ.

9. Энергетические характеристики ГЭУ при оптимизации длительных режимов

9.1. Энергетические характеристики ГЭУ при оптимизации длительных режимов

Энергетические показатели ГЭУ в расчетах длительных режимов, энергетические характеристики ГЭУ и их бьефов в расчетах длительных режимов, оптимизация длительных режимов.

3.3. Темы практических занятий

1. Системные свойства гидроэнергетических установок;
2. Планирование режима каскада ГЭС в ЭЭС;
3. Графикам нагрузки и ИКН;
4. Графикам нагрузки и ИКН - Методика расчёта;
5. Деривационным ГЭС - Методика расчёта;
6. Напорные и энергетические характеристики;
7. Кадастр;
8. Баланс расхода ГЭС.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Технологическая схема преобразования энергии гидроэнергетических установок"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Энергетические характеристики створа и водопроводящих сооружений"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Напорные и энергетические характеристики гидроузла"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Энергетические характеристики гидроагрегатов ГЭС"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Энергетические характеристики насосных и обратных агрегатов"
6. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Энергетические характеристики водохранилищ. Энергетические и режимные особенности ГЭУ с водохранилищами разного вида регулирования стока"

7. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Основы метода расчета водохозяйственного и водноэнергетического режима ГЭУ с водохранилищами"
8. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Энергетические характеристики ГЭУ при оптимизации краткосрочных режимов"
9. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Энергетические характеристики ГЭУ при оптимизации длительных режимов"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)									Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Знать:											
алгоритмы водно-энергетических расчетов	ИД-13$_{ПК-2}$	+	+								Тестирование/Типы гидроэнергетических установок и схемы использования водной энергии Тестирование/Энергетические характеристики деривации
состав оборудования, применяемого на ГЭС и ГАЭС	ИД-13$_{ПК-2}$					+					Тестирование/Насосы и обратные агрегаты
характеристики речного стока и связи между расходами и уровнями, уметь использовать гидрографы в водно-энергетических и водохозяйственных расчетах, понимать характер речного стока как вероятностного процесса	ИД-13$_{ПК-2}$							+	+	+	Тестирование/Оптимизация длительных режимов Тестирование/Оптимизация краткосрочных режимов Тестирование/Режимы ГЭУ
гидроэнергетическую терминологию	ИД-13$_{ПК-2}$				+						Тестирование/Характеристики гидроагрегатов
Уметь:											
применять на практике водно-энергетические расчеты при выборе основных параметров ГЭС	ИД-15$_{ПК-2}$						+				Контрольная работа/Водохранилища
выбирать параметры ГЭС и ГАЭС	ИД-15$_{ПК-2}$			+							Контрольная работа/Напорные характеристики ГАЭС, НС и ПЭС

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

9 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Типы гидроэнергетических установок и схемы использования водной энергии (Тестирование)
2. Характеристики гидроагрегатов (Тестирование)
3. Энергетические характеристики деривации (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Напорные характеристики ГАЭС, НС и ПЭС (Контрольная работа)

10 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Насосы и обратные агрегаты (Тестирование)
2. Оптимизация длительных режимов (Тестирование)
3. Оптимизация краткосрочных режимов (Тестирование)
4. Режимы ГЭУ (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Водохранилища (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №9)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

Экзамен (Семестр №10)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

В диплом выставляется оценка за 10 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Дерюгина, Г. В. Теоретические основы гидроэнергетики:[в 2-х ч.] Ч. 1. Установившиеся режимы работы ГЭУ : учебник по курсу "Теоретические основы гидроэнергетики" по направлению подготовки бакалавров13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" / Г. В. Дерюгина, Н. К. Малинин, П. С. Шуркалов, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ"), Ассоциация "Гидроэнергетика России" . – М. : Изд-во МЭИ, 2019 . – 380 с. - Победитель конкурса "Лучшее издание по гидроэнергетике" в номинации "Лучшее учебное издание"

2018 года . - ISBN 978-5-7046-2159-1 . - ISBN 978-5-7046-2158-4 .
http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=10706;
2. Малинин, Н. К. Теоретические основы гидроэнергетики : Учебник для вузов по специальности "Гидроэлектроэнергетика" / Н. К. Малинин . – М. : Энергоатомиздат, 1985 . – 312 с.;
3. Т. А. Филиппова, М. Ш. Мисриханов, Ю. М. Сидоркин, А. Г. Русина- "Гидроэнергетика", (3-е изд., перераб.), Издательство: "Новосибирский государственный технический университет", Новосибирск, 2013 - (621 с.)
https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436213.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:
1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:
1. **ЭБС Лань** - https://e.lanbook.com/
2. **ЭБС "Университетская библиотека онлайн"** - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. **Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ)** - http://elib.mpei.ru/login.php
4. **Портал открытых данных Российской Федерации** - https://data.gov.ru
5. **База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ** - https://rosmintrud.ru/opendata
6. **База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ** - http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/
7. **База открытых данных Министерства экономического развития РФ** - http://www.economy.gov.ru
8. **База открытых данных Росфинмониторинга** - http://www.fedsfm.ru/opendata
9. **Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ"** - https://www.polpred.com

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-417/6, Белая мультимедийная студия	стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный
	Ж-417/7, Световая черная студия	стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, оборудование специализированное, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная,

		компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Ж-200б, Конференц-зал ИДДО	стол, стул, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Ж-417 /2а, Помещение для инвентаря	стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования

Приложение А

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические основы гидроэнергетики

(название дисциплины)

9 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-2 Типы гидроэнергетических установок и схемы использования водной энергии (Тестирование)
КМ-3 Энергетические характеристики деривации (Тестирование)
КМ-4 Напорные характеристики ГАЭС, НС и ПЭС (Контрольная работа)
КМ-5 Характеристики гидроагрегатов (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	3	6	9	12
1	Технологическая схема преобразования энергии гидроэнергетических установок					
1.1	Технологическая схема преобразования энергии гидроэнергетических установок		+	+		
2	Энергетические характеристики створа и водопроводящих сооружений					
2.1	Энергетические характеристики створа и водопроводящих сооружений		+	+		
3	Напорные и энергетические характеристики гидроузла					
3.1	Напорные и энергетические характеристики гидроузла				+	
4	Энергетические характеристики гидроагрегатов ГЭС					
4.1	Энергетические характеристики гидроагрегатов ГЭС					+
		Вес КМ, %:	25	25	25	25

10 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Насосы и обратные агрегаты (Тестирование)
КМ-2 Водохранилища (Контрольная работа)
КМ-3 Режимы ГЭУ (Тестирование)
КМ-4 Оптимизация краткосрочных режимов (Тестирование)
КМ-5 Оптимизация длительных режимов (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер	Раздел дисциплины	Индекс	КМ-	КМ-	КМ-	КМ-	КМ-

раздела		КМ:	1	2	3	4	5
		Неделя КМ:	3	6	9	12	15
1	Энергетические характеристики насосных и обратных агрегатов						
1.1	Насосные и обратные агрегаты		+				
2	Энергетические характеристики водохранилищ. Энергетические и режимные особенности ГЭУ с водохранилищами разного вида регулирования стока						
2.1	Энергетические характеристики водохранилищ			+			
2.2	Энергетические и режимные особенности ГЭУ с водохранилищами разного вида регулирования стока			+			
3	Основы метода расчета водохозяйственного и водноэнергетического режима ГЭУ с водохранилищами						
3.1	Основы метода расчета водохозяйственного и водноэнергетического режима ГЭУ с водохранилищами				+	+	+
4	Энергетические характеристики ГЭУ при оптимизации краткосрочных режимов						
4.1	Энергетические характеристики ГЭУ при оптимизации краткосрочных режимов				+	+	+
5	Энергетические характеристики ГЭУ при оптимизации длительных режимов						
5.1	Энергетические характеристики ГЭУ при оптимизации длительных режимов				+	+	+
		Вес КМ, %:	20	20	20	20	20