

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

Рабочая программа дисциплины
ГИДРО- И ВЕТРОЭНЕРГЕТИКА

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.10
Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр - 2;
Часов (всего) по учебному плану:	72 часа
Лекции	не предусмотрено учебным планом
Практические занятия	3 семестр - 32 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	3 семестр - 39,7 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Расчетно-графическая работа Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	3 семестр - 0,30 часа;

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

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

Е.В. Игнатъев

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Орахелашвили Б.М.
	Идентификатор	Rd5ae6c88-OrakelashvBM-6133e8

Б.М.
Орахелашвили

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

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: усвоение знаний о гидро- и ветровых ресурсах и их энергетических характеристиках, приобретение умений и навыков по определению разных категорий потенциала гидро- и ветровых ресурсов, формирование знаний о технологическом процессе преобразования гидро- и ветровой энергии на генерирующих энергоустановках (гидроэлектростанциях (ГЭС), гидроаккумулирующих электростанциях (ГАЭС), малых гидроэлектростанциях (МГЭС), ветроэнергетических установках (ВЭУ)), работающих в системах энергоснабжения централизованных и децентрализованных потребителей, формирование знаний по выбору параметров и состава основного энергетического оборудования гидроэнергетических и ветроэнергетических объектов в системах энергоснабжения централизованных и децентрализованных потребителей с учетом социально-экологических и экономических факторов.

Задачи дисциплины

- общие знания о гидро- и ветровых ресурсах и их характеристиках;
- знания об основном энергетическом оборудовании генерирующих энергоустановок (ГЭС, ГАЭС, МГЭС, ВЭУ) и их основных энергетических, экономических и экологических характеристиках;
- знания об основных технических схемах использования гидро- и ветровой энергии;
- научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при выборе параметров ГЭС, ГАЭС, МГЭС, ВЭУ в системах централизованного и децентрализованного энергоснабжения.

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 использовать современные достижения науки и передовые технологии при проведении научно-исследовательских работ	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	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. 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; - использовать современное отечественное и зарубежное программное обеспечение по выбору параметров гидроэнергетических

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		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.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Исследование и проектирование автоматизированных гидравлических и пневматических систем, машин и агрегатов (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Базируется на уровне высшего образования (бакалавриат, специалитет).

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 2 зачетных единицы, 72 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	Гидроэнергетические ресурсы	8	3	-	-	4	-	-	-	-	-	4	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 10-27 [2], стр. 54-87	
1.1	Гидроэнергетические ресурсы	8		-	-	4	-	-	-	-	-	4	-		
2	Обобщенная модель технологического процесса преобразования энергии на ГЭС с водохранилищем. Напорные характеристики ГЭС	6		-	-	4	-	-	-	-	-	-	2	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 28-50; 105-120 [2], стр. 19-23, 124-215
2.1	Обобщенная модель технологического процесса преобразования энергии на ГЭС с водохранилищем. Напорные характеристики ГЭС	6		-	-	4	-	-	-	-	-	-	2	-	
3	Основные сооружения гидроузла	4		-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	
3.1	Основные сооружения гидроузла	4		-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], стр. 7-18 [4], стр. 11-46 [5], стр. 30-54
4	Регулирование речного стока водохранилищами	6		-	-	4	-	-	-	-	-	-	2	-	
														<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 23-27	

	ГЭС												
4.1	Регулирование речного стока водохранилищами ГЭС	6	-	-	4	-	-	-	-	-	2	-	
5	Основные типы гидроэнергетических установок	4	-	-	2	-	-	-	-	-	2	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 246–262
5.1	Основные типы гидроэнергетических установок	4	-	-	2	-	-	-	-	-	2	-	
6	Основные положения ветроэнергетики (ВЭ)	6	-	-	4	-	-	-	-	-	2	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 19–53, 537-575
6.1	Основные положения ветроэнергетики (ВЭ)	6	-	-	4	-	-	-	-	-	2	-	
7	Технические схемы использования ВЭ	6	-	-	4	-	-	-	-	-	2	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], стр. 23-30 [4], стр. 47–75 [5], стр. 54-74
7.1	Технические схемы использования ВЭ	6	-	-	4	-	-	-	-	-	2	-	
8	Категории ветроэнергетического потенциала	8	-	-	4	-	-	-	-	-	4	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], стр. 18-23 [4], стр. 198–291
8.1	Категории ветроэнергетического потенциала	8	-	-	4	-	-	-	-	-	4	-	
9	Роль гидро- и ветроэнергетики в современном топливно-энергетическом комплексе России	6	-	-	4	-	-	-	-	-	2	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 306–383
9.1	Роль гидро- и ветроэнергетики в современном топливно-энергетическом комплексе России	6	-	-	4	-	-	-	-	-	2	-	
	Зачет с оценкой	18.00	-	-	-	-	-	-	-	0.30	-	17.7	

	Всего за семестр	72.00		-	-	32	-	-	-	-	0.30	22	17.7	
	Итого за семестр	72.00		-	-	32	-	-	-	-	0.30	39.7		

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. Гидроэнергетические ресурсы

1.1. Гидроэнергетические ресурсы

Водные ресурсы земного шара и России. Свойства водных ресурсов. Категории потенциалов гидроэнергетических ресурсов. Водопотребители и водопользователи. Отраслевое и комплексное использование водных ресурсов. Параметры речного стока. Гидрограф реки. Кривые обеспеченности речного стока (Теоретические и эмпирические): определение, назначение, свойства.

2. Обобщенная модель технологического процесса преобразования энергии на ГЭС с водохранилищем. Напорные характеристики ГЭС

2.1. Обобщенная модель технологического процесса преобразования энергии на ГЭС с водохранилищем. Напорные характеристики ГЭС

Классификация ГЭС. Работа водного потока. Схемы концентрации напора: плотинная; деривационная; особые схемы. Обобщенная модель технологического процесса преобразования энергии на разных типах ГЭС. Баланс расходов воды. Баланс напоров и основные потери напора. Особенности баланса напора русловых ГЭС. Напорные и энергетические характеристики русловой ГЭС. Напорные и энергетические характеристики приплотинной ГЭС.

3. Основные сооружения гидроузла

3.1. Основные сооружения гидроузла

Состав и компоновка основных сооружений гидроузла. Плотины, их назначение и конструкции. Здания ГЭС. Основное гидроэнергетическое оборудование: турбины, гидрогенераторы, отсасывающие трубы, спиральные камеры.

4. Регулирование речного стока водохранилищами ГЭС

4.1. Регулирование речного стока водохранилищами ГЭС

Водохранилища и характеристики бьефов ГЭС: назначение, параметры, характеристики верхнего и нижнего бьефов. Регулирование речного стока водохранилищами ГЭС: виды (водохозяйственное и водноэнергетическое), цикл регулирования.

5. Основные типы гидроэнергетических установок

5.1. Основные типы гидроэнергетических установок

Классификация гидроэнергетических установок. Гидроаккумулирующие электростанции (ГАЭС): режимы работы, назначение в объединенной энергосистеме, компоновка и назначение основных сооружений. Малая гидроэнергетика (МГЭС) и ее особенности. Конструктивные особенности микро-ГЭС.

6. Основные положения ветроэнергетики (ВЭ)

6.1. Основные положения ветроэнергетики (ВЭ)

Основные понятия и определения ветроэнергетики. Природа ВЭ и особенности ее развития. Информационно-методическое обеспечение ветроэнергетических расчетов. Ветроэнергетический кадастр: основные понятия, состав, методы расчета основных характеристик.

7. Технические схемы использования ВЭ

7.1. Технические схемы использования ВЭ

Классификация ветроэнергетических установок (ВЭУ). Основные конструкции ВЭУ. ВЭУ с горизонтальной и вертикальной осью вращения: принцип работы; назначение основных компонентов; преимущества и недостатки. Энергетические характеристики и показатели ВЭУ, а также методы их расчета.

8. Категории ветроэнергетического потенциала

8.1. Категории ветроэнергетического потенциала

Категории ветроэнергетического потенциала. Энергетические характеристики ветра: мощность и энергия. Методы расчета категорий ВЭП.

9. Роль гидро- и ветроэнергетики в современном топливно-энергетическом комплексе России

9.1. Роль гидро- и ветроэнергетики в современном топливно-энергетическом комплексе России

Современный топливно-энергетический комплекс (ТЭК) России. Возобновляемые источники энергии: определения, классификация, свойства, место в ТЭК России. Понятия об энергетической системе. Графики нагрузки и интегральные кривые нагрузки. Роль гидроэнергетических и ветроэнергетических установок в формировании и функционировании объединенной энергетической системы. Подход к проектированию систем децентрализованного энергоснабжения.

3.3. Темы практических занятий

1. Расчет годовой выработки ВЭС, работающей в централизованных и децентрализованных системах энергоснабжения;
2. Расчет суточных и годовых графиков нагрузки потребителей централизованного и децентрализованного энергоснабжения;
3. Расчет водноэнергетического кадастра открытого водотока;
4. Водно-энергетический расчет режима работы ГЭС без регулирования годового стока;
5. Расчет основных параметров водохранилища водохозяйственного назначения годового цикла регулирования при заданном попуске воды в НБ;
6. Расчет ветроэнергетического кадастра в заданной географической точке;
7. Расчет и построение кривых обеспеченностей стока реки.

3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

3.5 Консультации

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:												
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	ИД-1пк-2										+	Контрольная работа/Итоговая контрольная работа
Уметь:												
использовать современное отечественное и зарубежное информационное обеспечение по определению основных категорий потенциалов гидро- и ветровых ресурсов с учетом современных социальных и экологических факторов	ИД-1пк-2	+	+		+							Расчетно-графическая работа/Расчетное задание №1 «Исследование напорных и энергетических характеристик створа и русловой ГЭС с одинаковыми агрегатами»
использовать современное отечественное и зарубежное программное обеспечение по выбору параметров гидроэнергетических установок (ГЭС, МГЭС, ГАЭС) для энергоснабжения централизованных и децентрализованных потребителей	ИД-1пк-2				+		+					Расчетно-графическая работа/Расчетное задание №2 «Баланс воды в водохранилище водохозяйственного назначения годового регулирования стока реки»
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	ИД-1пк-2							+	+	+		Расчетно-графическая работа/Расчетное задание №3 «Методы расчета основных категорий потенциала ветровой энергетики»

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

3 семестр

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)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №3)

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

В диплом выставляется оценка за 3 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Малинин, Н. К. Теоретические основы гидроэнергетики : Учебник для вузов по специальности "Гидроэлектроэнергетика" / Н. К. Малинин . – М. : Энергоатомиздат, 1985 . – 312 с.;
2. Гидроэнергетика : Учебник для вузов по специальности "Гидроэлектроэнергетика" / Ред. В. И. Обрезков . – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Энергоатомиздат, 1988 . – 512 с.;
3. Расчет ресурсов ветровой энергетики : Учебное пособие по курсам "Теоретические основы возобновляемых источников" и "Проектирование и эксплуатация СЭС и ВЭС" / В. И. Виссарионов, В. А. Кузнецова, Н. К. Малинин, Г. В. Дерюгина, Д. Э. Шван, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 1997 . – 32 с. - ISBN 5-7046-0237-1 : 2000.00 .;
4. Ветроэнергетика : учебное пособие по курсам "Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики", "Физические основы использования возобновляемых источников энергии" и др. / А. Г. Васьков, Г. В. Дерюгина, Н. К. Малинин, Р. В. Пугачев, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2016 . – 384 с. - ISBN 978-5-7046-1765-5 . <http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=8650>;
5. П. П. Безруких- "Ветроэнергетика. Справочное и методическое пособие.", Издательство: "Энергия", Москва, 2010 - (315 с.) <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=58344>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
3. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
4. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
5. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
6. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
7. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
8. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
9. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
10. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
11. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
12. 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	Г-204, Учебная лаборатория "Возобновляемые источники энергии"	стол учебный, стул, трибуна, шкаф для документов, вешалка для одежды, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, указка лазерная, лабораторный стенд, ноутбук, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Г-300, Учебная аудитория	парта, стол преподавателя, стул, трибуна, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, техническая аппаратура, телевизор
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Г-204, Учебная лаборатория "Возобновляемые источники энергии"	стол учебный, стул, трибуна, шкаф для документов, вешалка для одежды, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, указка лазерная, лабораторный стенд, ноутбук, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-201, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет,

		компьютер персональный, принтер, кондиционер
	Г-206, Аспирантская кафедры "ГВИЭ"	кресло рабочее, стул, шкаф для документов, стол письменный, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Г-209, Преподавательская каф. "ГВИЭ"	стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, ноутбук, кондиционер, книги, учебники, пособия
	Г-213/2, Секретарская кафедры "ГВИЭ"	кресло рабочее, стул, шкаф для документов, стол письменный, вешалка для одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, компьютер персональный, кондиционер, книги, учебники, пособия, дипломные и курсовые работы студентов
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Г-225, Кладовая кафедры "ГВИЭ"	стеллаж для хранения инвентаря, стул, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, набор инструментов для профилактического обслуживания оборудования, наборы демонстрационного оборудования, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, запасные комплектующие для оборудования, сменные запчасти для ЭВМ

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Гидро- и ветроэнергетика

(название 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.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	14
1	Гидроэнергетические ресурсы					
1.1	Гидроэнергетические ресурсы		+			
2	Обобщенная модель технологического процесса преобразования энергии на ГЭС с водохранилищем. Напорные характеристики ГЭС					
2.1	Обобщенная модель технологического процесса преобразования энергии на ГЭС с водохранилищем. Напорные характеристики ГЭС		+			
3	Основные сооружения гидроузла					
3.1	Основные сооружения гидроузла			+		
4	Регулирование речного стока водохранилищами ГЭС					
4.1	Регулирование речного стока водохранилищами ГЭС		+			
5	Основные типы гидроэнергетических установок					
5.1	Основные типы гидроэнергетических установок			+		
6	Основные положения ветроэнергетики (ВЭ)					
6.1	Основные положения ветроэнергетики (ВЭ)				+	

7	Технические схемы использования ВЭ				
7.1	Технические схемы использования ВЭ			+	
8	Категории ветроэнергетического потенциала				
8.1	Категории ветроэнергетического потенциала			+	
9	Роль гидро- и ветроэнергетики в современном топливно-энергетическом комплексе России				
9.1	Роль гидро- и ветроэнергетики в современном топливно-энергетическом комплексе России				+
Вес КМ, %:		30	30	30	10