

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Физический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Каскады ГЭС

Кафедра «Инженерная физика» факультета физического

Образовательная программа
13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки
«Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии»

Уровень высшего образования
магистратура

Форма обучения
очно-заочная

Статус дисциплины: вариативная по выбору

Махачкала
2019

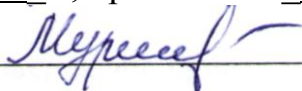
Рабочая программа дисциплины «Каскады ГЭС» составлена в 2019 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень магистратуры) от « 21 » 11 2014 г. № 1500.

Разработчик(и): Акаева А.И. канд. физ-мат. наук, доцент кафедры ИФ

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры Инженерная физика от « 27 » 06 2019 г., протокол № 10

Зав. кафедрой  Садыков С.А.

на заседании Методической комиссии физического факультета от « 03 » 07 2019 г., протокол № 10.

Председатель  Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением « 02 » 09 2019 г. 
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина Каскады ГЭС входит в вариативную по выбору часть образовательной программы магистратуры по направлению (специальности) 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой Инженерная физика.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением вопросов совместной работы ГЭС в составе энерго-водохозяйственного комплекса.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общекультурных - ОК-2, профессиональных - ПК-6, ПК-7.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контрольной работы и промежуточный контроль в форме дифференцированного зачета.

Объем дисциплины 3 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий 108

Семестр	Учебные занятия								Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен		
		всего	из них						
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации		
12	108	26	12		14			82	дифференцированный зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) Каскады ГЭС являются изучение вопросов совместной работы ГЭС в составе энерго-водохозяйственного комплекса.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина Каскады ГЭС входит в вариативную по выбору часть образовательной программы магистратуры по направлению (специальности) 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения) .

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
ОК-2	Способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения	<u>Знает:</u> основные особенности работы каскадов ГЭС <u>Умеет:</u> находить нестандартные решения профессиональных задач, и нести ответственность за их принятие <u>Владеет:</u> навыками аргументированного изложения собственной точки зрения, ведения дискуссии и полемики, навыками критического восприятия информации.
ПК-6	Способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	<u>Знает:</u> современные естественно-научные и прикладные задачи гидроэнергетики <u>Умеет:</u> применять современные методы и средства исследования, проектирования, технологической подготовки производства и эксплуатации гидроэнергетических объектов <u>Владеет:</u> современными измерительными и компьютерными системами и технологиями для расчета режимов каскадов ГЭС
ПК-7	Способность применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений	<u>Знает:</u> об особенностях организации и работы ГЭС <u>Умеет:</u> применять методологию научных исследований и методологию научного творчества

		Владеет: способностями к организаторской работе с коллективом, методами анализа и поиска компромиссных решений в условиях противоречивых требований
--	--	---

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоя- тельную работу сту- дентов и трудоем- кость (в часах)				Самостоятельная рабо- та	Формы текущего контроля успеваемо- сти (по неделям се- местра) Форма промежуточ- ной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лаборатор- ные заня- тия	Контроль самост. раб.		
	Модуль I.								
1	Общие положе- ния курса: Пред- мет, цели и зада- чи курса. Осо- бенности работы каскадов ГЭС. Основные харак- теристики функ- ционирующих и перспективных МГЭС на створах рек по Республи- ке Дагестан. 3 Гидроэлектро- станции как объ- екты водохозяй- ственной систе- мы.	12		1	1			9	Текущий контроль: контрольная рабо- та (12 семестр) Промежуточная аттестация: диф- ференцированный зачет (12 семестр)
2				1	1			9	
				2	2			10	
	Итого по перво- му модулю			4	4			28	
	Модуль 2.								
4	Комплексное ис- пользование во-	12		1	1			9	

5	дохранилищ кас- када ГЭС Каскадно- бассейновое управление ре- жимами работы ГЭС.			2	2			9	
6	Влияние ГЭС, входящих в кас- кад, на выше- и нижележащие станции (на при- мере электро- станций, входя- щих в каскад Сулакских ГЭС).			1	2			9	
	<i>Итого по модулю 3:</i>			4	5			27	
	Модуль 3.								
7	Методы планиро- вания режима ра- боты ГЭС. Со- гласование ре- жимов ГЭС с требованиями водного хозяй- ства	12		2	3			13	
8	Процедура пла- нирования режи- ма ГЭС при их работе на опто- вом рынке элек- троэнергии и мощности	12		2	2			14	
	<i>Итого по модулю 2:</i>			4	5			27	
	ИТОГО:			12	14			82	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине. Основные разделы.

1. Общие положения курса: Предмет, цели и задачи курса. Особенности работы каскадов ГЭС. Сулакский каскад ГЭС: история строительства и его роль в экономике Дагестана.
2. Основные характеристики функционирующих и перспективных МГЭС на створах рек по Республике Дагестан.
Бассейны водосбора рек для строительства перспективных ГЭС.
3. Гидроэлектростанции как объекты водохозяйственной системы.
4. Комплексное использование водохранилищ каскада ГЭС
5. Каскадно-бассейновое управление режимами работы ГЭС.
6. Влияние ГЭС, входящих в каскад, на выше- и нижележащие станции (на примере электростанций, входящих в каскад Сулакских ГЭС.
7. Методы планирования режима работы ГЭС. Согласование режимов ГЭС с требованиями водного хозяйства.
8. Процедура планирования режима ГЭС при их работе на оптовом рынке электроэнергии и мощности.

4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине.

Темы практических занятий:

1. Каскадные схемы использования равнинных рек.
2. Каскадные схемы использования горных рек.
3. Каскадные схемы Сулакских ГЭС.
4. Современное управление водными ресурсами каскадов Сулакских ГЭС.
5. Моделирование уровенных режимов водохранилищ при различных сценариях водности.
6. Многолетнее регулирование на интегральной кривой стока.

5. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы, практические занятия, контрольные работы, зачет, компьютеры.

Практические занятия проводятся в форме семинаров, компьютерных симуляций каскадов ГЭС, ознакомления с действующими макетами.

Самостоятельная работа включает подготовку к практическим занятиям, к устным опросам, контрольным работам, выполнение домашних заданий.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой.

Обучающие и контролирующие модули внедрены в учебный процесс и размещены на Образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов реализуется в виде:

- подготовки к контрольным работам;

- подготовки к практическим занятиям.

Темы рефератов для самостоятельной работы:

1. Использование экономического потенциала гидроэнергии в России и в развитых промышленных странах.
2. Какие ГЭС на равнинах или горных реках более целесообразны по экологическим условиям?
3. История создания Сулакского каскада ГЭС.
4. Структура электростанций энергосистемы.
5. Влияние деятельности человека на речной сток.
6. Формирование цены на энергоносители.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Код и наименование компетенции из ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОК-2 Способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения		<u>Знать:</u> основные особенности работы каскадов ГЭС	Устный опрос
ПК-6 Способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства		<u>Уметь:</u> применять современные методы и средства исследования, проектирования, технологической подготовки производства и эксплуатации гидроэнергетических объектов	Письменный опрос

ПК-7 Способность применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений		<u>Владеть:</u> способностями к организаторской работе с коллективом, методами анализа и поиска компромиссных решений в условиях противоречивых требований	Круглый стол
---	--	--	--------------

7.2. Типовые контрольные задания.

1. В чем отличие потенциальных, технических водноэнергетических ресурсов и экономического потенциала гидроэнергии?
2. Как определяется напор гидроэлектростанции?
3. В каких условиях целесообразно применять плотинную и в каких деривационную схему использования водной энергии?
4. Какие существуют нетрадиционные схемы использования водной энергии.
5. Что называется каскадом ГЭС?
6. Какие электростанции входят в состав каскада Сулакских ГЭС?
7. С какой целью был построен каскад Сулакских ГЭС?
8. В чем суть и значение моделирования гидроэнергосистемы?
9. Что называют энерготехнологическим комплексом?
10. Чем объясняется необходимость для энергосистемы постройки маневренных электростанций?
11. Каков оптимальный режим ГЭС в маловодный период и в период паводка?
12. Основные энергоэкономические показатели ГЭС и методы их определения.
13. Преимущества для энергетики и недостатки для других водопользователей суточного и недельного регулирования расхода воды.
14. При каких условиях может производиться неограниченное суточное регулирование расхода воды, мощности и выработки энергии ГЭС?
15. Почему верхняя часть пика суточного графика в проекте отводится для существующих ГЭС?
16. Влияние подпорной отметки гидроузла и полезного объема его водохранилища на параметры других ГЭС каскада.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50 % и промежуточного контроля - 50 %.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 30 баллов,
- участие на практических занятиях - 40 баллов,

- выполнение лабораторных заданий - ____ баллов,
 - выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 30 баллов.
- Промежуточный контроль по дисциплине включает:
- устный опрос - 60 баллов,
 - письменная контрольная работа - 40 баллов,
 - тестирование - ____ баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература:

1. Мамаев, О.А. Краткий курс лекций по гидроаэромеханике [Текст]: учеб. пособие / Мамаев, Омар Ахмедович ; Минобрнауки России, Дагест. гос. ун-т. - Махачкала : Изд-во ДГУ, 2015. – 144 с.
2. Гидроэнергетика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.А. Филиппова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 621 с. — 978-5-7782-2209-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47699.html> (дата обращения: 01.11.2018)
3. Кошумбаев, М.Б. Обеспечение безопасности гидротехнических сооружений : учебное пособие / М.Б. Кошумбаев. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. - 241 с. : ил. - Библиогр.: с. 188 - 197. - ISBN 978-5-9729-0212-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493792> (дата обращения: 01.11.2018)
4. Ушаков, В.Я. Современные проблемы электроэнергетики : учебное пособие / В.Я. Ушаков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет». - Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2014. - 447 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442813> (дата обращения: 01.11.2018)
5. Шелковников, М.С. Гидростанции и гидромашины : курс лекций / М.С. Шелковников ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир : МГАВТ, 2009. - 107 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429644> (дата обращения: 01.11.2018)

б) дополнительная литература:

1. Мамаев, Н.И. Основы гидроаэромеханики [Текст]: учеб. пособие / Мамаев, Нурмагомед Изиевич ; М-во образования РФ, Дагест. гос. ун-т. - Махачкала : ИПЦ ДГУ, 2004. - 160 с.

2. Золотарев, Т.Л. **Гидроэнергетика** / Т.Л. Золотарев. - Москва ; Ленинград : Гос. энергетическое изд-во, 1950. - Ч. 1. Основы использования гидравлической энергии. - 196 с. - ISBN 978-5-4458-4664-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=213955> (дата обращения: 01.11.2018)
3. Елистратов, В.В. Использование возобновляемой энергии : учебное пособие / В.В. Елистратов ; Федеральное агентство по образованию, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. - Санкт-Петербург : Издательство Политехнического университета, 2010. - 225 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7422-2110-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=362973> (дата обращения: 01.11.2018)
4. Филиппова, Т.А. Оптимизация режимов электростанций и энергосистем : учебник / Т.А. Филиппова, Ю.М. Сидоркин, А.Г. Русина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - 2-е изд. - Новосибирск : НГТУ, 2016. - 359 с. : схем., ил. - Библиогр.: с. 349-350. - ISBN 978-5-7782-2743-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438316> (дата обращения: 01.11.2018)
5. Водно-энергетические расчеты и подбор основного оборудования гидроэлектростанции [Электронный ресурс] : методические указания к курсовой работе для студентов бакалавриата, обучающихся по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство и 20.03.02 Природообустройство и водопользование / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 64 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62613.html> (дата обращения: 01.11.2018)

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. eLIBRARY.RU[Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. — Москва, 1999 — . Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 01.09.2018). — Яз. рус., англ.
2. Moodle[Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг. гос. ун-т. — Махачкала, г. — Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. — URL: <http://moodle.dgu.ru/> (дата обращения: 22.09.2018).
3. Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. — Махачкала, 2010 — Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 21.09.2018).
4. ЭБС IPRbooks:<http://www.iprbookshop.ru/>

Лицензионный договор № 2693/17 от 02.10.2017 г. об оказании услуг по предоставлению доступа. Доступ открыт с 02.10.2017 г. до 02.10.2018 по подписке (доступ будет продлен).

5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru договор № 55_02/16 от 30.03.2016 г. об оказании информационных услуг (доступ продлен до сентября 2019 года).

6. **Springer**. Доступ ДГУ предоставлен согласно договору № 582-13SP, подписанный Министерством образования и науки, предоставлен по контракту 2017-2018 г.г., подписанному ГПНТБ с организациями-победителями конкурса. <http://link.springer.com>. Доступ предоставлен на неограниченный срок.

7. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы. Методические указания не должны подменять учебную литературу, а должны мотивировать студента к самостоятельной работе.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам, для подготовки к занятиям представлен в разделе «Учебно-методическое обеспечение. Литература»

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

1. Федеральный центр образовательного законодательства. <http://www.lexed.ru>
2. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
3. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
4. База данных электронных библиотечных ресурсов Elsevier <http://elsevierscience.ru>
5. Информационные ресурсы издательства Springer <http://www.springerlink.com/journals>
6. Библиотека Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) <http://rffi.molnet.ru/rffi/ru/lib>
7. Электронные источники научно-технической информации некоммерческого партнерства «Национальный электронно-информационный консорциум» <http://www.neicon.ru>
8. Ресурсы Университетской информационной системы Россия (УИС Россия) <http://uisrussia.msu.ru>
9. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (ИС «Единое окно») <http://window.edu.ru>

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

При проведении занятий используются учебные компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой, макеты приборов, мультимедийные средства.