

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. И. РАЗЗАКОВА**

Кафедра «Возобновляемые источники энергии»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ
БАКАЛАВРОВ**

**для студентов направления
640200 Электроэнергетика и электротехника**

**профиля
ГИДРОЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА**

очной и заочной (с применением ДОТ) форм обучения

БИШКЕК - 2016

РАССМОТРЕНЫ
на заседании кафедры
«Возобновляемые источники энергии»
Прот. №10 от 22.01.2016 г.

ОДОБРЕНЫ
Учебно-методической
комиссией ЭФ
Прот. №7 от 10.02.2016 г.

УДК 621.311.214(072)

Составитель Жабудаев Т. Ж.

Методические указания по выполнению выпускной работы бакалавров /Кырг. гос. техн. ун-т; сост. Т.Ж. Жабудаев. Б.: ИЦ «Текник», 2016 – 21 с.

В методическом указании излагаются задачи, содержание и последовательность выполнения выпускной работы по профилю гидроэлектроэнергетика.

Предназначены для студентов направления 640200 Электроэнергетика и электротехника профиля «Гидроэлектроэнергетика» очной и заочной (с применением ДОТ) форм обучения.

Рецензент д.т.н., проф. Обозов Алайбек Джумабекович

Рис. 4
Пр.: 1; 2; 3.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Задачи и требования к выпускной работе	4
1-1. Общие положения.....	4
1-2. Темы выпускных работ.....	5
1-3. Общий объем и основные вопросы выпускной работы	5
1-4. Рекомендации по составлению пояснительной записки.....	6
1-5. Рекомендации по выполнению графической части.....	7
2. Содержание выпускной работы	9
2-1. Введение.....	9
2-2. Паспорт	9
2-5. Гидромеханическая часть.....	10
2-6. Электротехническая часть	10
2-7. Релейная защита и автоматизация ГЭС	11
3. Обязанности лиц, принимающих участие в организации и проведении выпускной работы	12
3-1. Обязанности руководителя выпускной работы	12
3-2. Обязанности консультантов.....	13
3-3. Рецензирование выпускной работы	14
4. Защита выпускной работы	15
5. Приложения	
5-1. Титульный лист.....	17
5-2 Задание.....	18
5-3. Паспорт.....	19

1. ЗАДАЧИ И ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ РАБОТЕ

1-1. Общие положения

Выпускная работа является заключительным этапом обучения студентов в вузе и имеет своей целью:

- систематизацию, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по специальности и применение этих знаний при решении конкретных научных, технических, экономических и производственных задач, а также задач культурного строительства;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы, овладение методикой исследования и экспериментирования при решении разрабатываемых в выпускной работе задач и вопросов;
- выяснение подготовленности студентов для самостоятельной работы в условиях современного производства, прогресса науки, техники и культуры.

Для решения этих задач необходимо:

при выполнении каждого раздела выпускной работы (§ 1-2) студенту следует вначале ознакомиться с соответствующей литературой и конспектами, наметить последовательность решения данного вопроса и только после этого обратиться к консультанту-преподавателю. К каждой консультации нужно тщательно готовиться.

Студент обязан самостоятельно работать над выпускной работой и должен стремиться к самостоятельности в принимаемых решениях. Консультант, главным образом, направляет работу выпускника, студент сам отвечает за качество и сроки выполнения выпускной работы.

Выпускная работа профиля «Гидроэлектроэнергетика» носит комплексный характер, поэтому разработка его разделов должна быть органически связана между собой. Увязку отдельных разделов следует производить в процессе выполнения всей работы.

Одним из основных требований, определяющих качество выпускной работы, является своевременность выполнения отдельных частей и всей работы в целом в соответствии с календарным графиком. По каждому разделу выпускной работы в установленное время должны быть составлены пояснительная записка и чертежи, которые затем по ходу выполнения других разделов уточняются и дополняются.

Студент получает тему выпускной работы у руководителя перед началом предквалификационной практики. Она используется по возможности для сбора дополнительных материалов, разработки темы углубленной проработки и других вопросов выпускной работы.

Выдача задания (по установленной форме) и основных исходных данных по выпускной работе, а также контроль за ходом выполнения календарного

плана и увязка работы по отдельным разделам осуществляются руководителем работы.

1-2. Темы выпускной работы

Темы выпускных квалификационных работ определяются высшим учебным заведением. Студенту может предоставляться право выбора темы выпускной квалификационной работы в порядке, установленном высшим учебным заведением, вплоть до предложения своей темы с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. Для подготовки выпускной квалификационной работы студенту назначается руководитель.

Выпускные работы бакалавров могут основываться на обобщении выполненных курсовых работ и проектов и подготавливаться к защите в завершающий период теоретического обучения.

1-3. Общий объем и основные вопросы выпускной работы

Выпускная работа должна содержать пояснительную записку объемом 75—85 с. машинописного текста и 5 листов чертежей (формата А1). Последовательность выполнения выпускной работы и расположение материалов пояснительной записки должны соответствовать приводимому ниже порядку. В каждом разделе записки, помимо расчетов и описания принятых решений, должны быть даны анализ и оценка этих решений.

К пояснительной записке обязательно прилагается вся исходная информация, используемая студентом, а также задание на выпускную работу.

Титульный лист пояснительной записки выполняется по прилагаемой форме (приложение 1). За титульным листом следует задание (приложение 2). Затем дается паспорт проектируемой ГЭС (приложение 3), заполняемый после окончания выпускной работы.

В состав работы включаются следующие разделы:

1. Введение.
2. Паспорт.
3. Гидромеханическая часть.
4. Электротехническая часть.
5. Релейная защита и автоматизация ГЭС.
6. Спец. вопрос.
7. Заключение.
8. Список использованной литературы.

По решению руководителя работы студентам выдается тема углубленной проработки, на которую планируется 1- 2 листа чертежей и примерно 10 - 15% планового времени. Такая тема может быть расположена в виде отдельного раздела или помещена в соответствующий этой теме раздел.

Пояснительная записка составляется по разделам и представляется консультанту к моменту окончания работы под соответствующим разделом. Материалы выполненной выпускной работы студент помещает в пояснительной записке и на листах чертежей. Пояснительную записку подписывают все консультанты и руководитель работы. Не менее чем за два дня до защиты рецензенты передают на кафедру рецензии на выпускную работу.

В Государственную аттестационную комиссию студент представляет в день защиты паспорт, зачетную книжку, пояснительную записку и чертежи.

1-4. Рекомендации по составлению пояснительной записки

1. Необходимо обеспечить четкое деление записки на разделы и параграфы внутри них.
2. В начале каждого раздела выпускной работы должны быть указаны задачи этого раздела, исходная информация и метод решения указанных задач.
3. Размещение материала рекомендуется производить по предлагаемой схеме (см. § 2-1—2-5).
4. Все детальные расчеты переносятся в приложение; в записке же даются сводные результаты расчетов с обязательным анализом и выводами, а также ссылки на чертежи и таблицы.
5. Выбор параметров сооружений и оборудования, режимов работы, схем и конструкций должен быть обоснован технико-экономическими расчетами.
6. Если расчеты проводятся в какой-либо части по оригинальному методу, то следует более подробно изложить его содержание.
7. В список литературы должны быть включены только использованные в работе учебные пособия и другие источники с обязательной ссылкой на них в тексте.
8. Записка должна быть написана разборчиво, ясным и логичным языком на одной стороне листа отпечатана на компьютере.

Рекомендуется составлять пояснительную записку одновременно с разработкой соответствующих тем и разделов проекта. Все изложенное в пояснительной записке следует вести от третьего лица (надо писать «выбрано», «принять» и т.д., а не «выбираю», «принимаю» и т.п.).

Работа должна быть напечатана на одной стороне листа белой бумаги формата А4. Цвет шрифта должен быть черным. При компьютерном наборе рекомендуется кегль 14, полуторный междустрочный интервал, гарнитура шрифта – Times New Roman. Размеры верхнего и нижнего полей – 20 мм, левого поля – 30 мм, правого – 10 мм.

Абзацный отступ равен 1,27 см. Основной текст работы должен быть выровнен по ширине.

Нумерация страниц производится сквозным способом по всему тексту работы начиная с титульного листа, но цифры печатаются только со второго листа.

На титульных листах каждого раздела пояснительной записки должна быть вычерчена рамка сплошной основной линией на расстоянии 5 мм сверху, справа и снизу и 20 мм слева. Образец заполнения и размеры основной надписи на первых и заглавных листах пояснительной записки приведены ниже на рис. 1.



Рис.1

На всех остальных листах пояснительной записки основная надпись выполняется по рис 2.

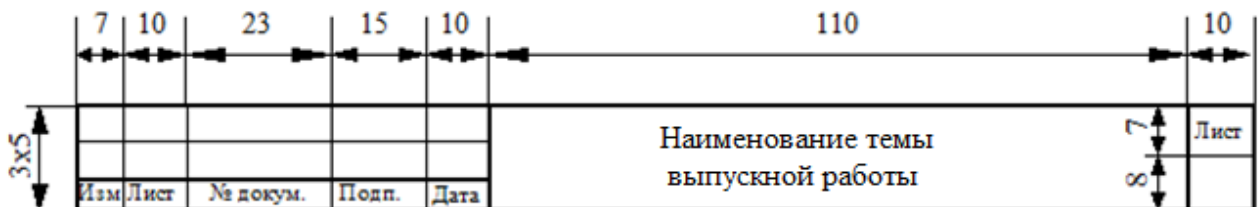


Рис.2

Текст записки, рисунки, таблицы и т.п. помещаются на одной стороне листа. Рисунки и таблицы следует размещать на отдельных листах после тех страниц текста, на которых они впервые упоминались.

1- 5. Рекомендации по выполнению графической части

1. Эта часть выпускной работы выполняется на листах чертежной бумаги стандартного размера и форматках на миллиметровке.
2. Содержание и компоновка листов согласуется с консультантами.

3. Вспомогательные графики, схемы и таблицы, приводимые на форматках, включаются в пояснительную записку или в ее приложение.
4. Масштабы чертежей и графиков должны быть удобны для пользования и соответствовать установленным нормам.
5. Чертежи должны быть подписаны автором, консультантами, нормоконтролем и руководителем работы.
6. Выпускная работа представляется заведующему кафедрой для проверки и направления на рецензию.

Графическую часть выпускной работы желательно выполнять на плоттере (фломастерами) на листах стандартного размера (594x841). Допускается выполнение чертежей карандашом при четком и ярком изображении всех деталей.

Все схемы как на листах, так и в пояснительной записке следует выполнять с соблюдением установленных ГОСТами условных графических изображений. Схемы должны быть выполнены четко, с минимальным пересечением линий и равномерным заполнением листа. Схемы, диаграммы и графики должны снабжаться необходимыми поясняющими подписями. В необходимых случаях на схемах должны указываться типы аппаратов и оборудования. На конструктивных чертежах должны быть указаны все необходимые размеры и масштаб чертежа. Каждый чертеж в правом нижнем углу должен быть снабжен угловым штампом по образцу, приведенному на рис. 3.



					Наименование темы выпускной работы			
						Лит.	Масса	Масштаб
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Наименование схемы или чертежа	ч		
Разраб.								
Руков.								
Конс.								
						Лист	Листов	
Н. контр.					КГТУ каф. ВИЭ			
Реценз.					ГР.			
Зав. каф.								

Рис.3

В угловом штампе должны быть указаны тема работы, название чертежа и его порядкового номера, масштаб, фамилии студента, руководителя проекта и консультантов по специальным разделам проекта. Все чертежи должны иметь порядковую нумерацию.

Над основной надписью чертежа или схемы на расстоянии не менее 12 мм помещается перечень элементов, выполненный в виде таблицы (спецификация), заполняемый сверху вниз по форме рис. 4.

Спецификация к чертежу может быть выполнена на отдельном листе чертежной бумаги стандартного формата в соответствии с ГОСТ.

	20	110	10	45
15	Поз обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
8	R 1	МЛТ-0,5-300 кОм + 5% ГОСТ 7113-66	1	
8				

Рис. 4

2. СОДЕРЖАНИЕ ВЫПУСКНОЙ РАБОТЫ

2-1. Введение

Во введении должна содержаться краткая оценка современного состояния рассматриваемой проблемы, обосновываться актуальность выбранной темы, цель и задачи работы, объект и предмет исследования, теоретико-методологические основы работы. Введение должно быть кратким (3-5 страницы) и должна включать:

1. Краткую характеристику реки и ее водохозяйственного и энергетического значения.

2. Характеристику энерговодохозяйственного комплекса. Перспективу развития энергопотребления рассматриваемого района. Состав энергетической системы на расчетный уровень и намечаемая роль проектируемой ГЭС.
3. Формулировку основных задач работы и увязанной с ними темы углубленной проработки.

2-2. Паспорт

Основные исходные данные для выполнения выпускной квалификационной работы должны содержать следующие материалы:

1. По топографии: план используемого участка реки и гидроузла в горизонталях.
2. По энергосистеме: перспективный максимум нагрузки, число часов его использования и структура генерирующих мощностей.
3. По водохозяйственному комплексу: характеристика энергетических водопользователей и водопотребителей.

Первым этапом выполнения выпускной квалификационной работы является тщательное ознакомление студента с исходными данными, их анализ, уточнение и, по возможности, дополнение. Уточнение исходных данных включает также сверку отметок и масштабов на различных чертежах, графиках и таблицах.

По возможности, исходные данные следует также дополнять во время прохождения предквалификационной практики: в проектных организациях, на строящихся и действующих гидростанциях. В случае проектирования ГЭС в каскаде используются данные по другим установкам каскада, в том числе установленная мощность, НПУ, УМО и другие показатели ГЭС каскада, которые понадобятся для решения поставленных задач.

Паспорт приведен в приложении 3.

2-3. Гидромеханическая часть

1. Выбор системы и типа турбины, определение ее основных параметров.
2. Расчет и построение рабочих характеристик выбранной турбины.
3. Построение эксплуатационной характеристики турбины.
4. Гидромеханический расчет спиральной камеры.
5. Определение основных размеров и конфигурации отсасывающей трубы.
6. Разработка габаритного эскиза турбинной установки, выбор отметки расположения рабочего колеса.

Размер пояснительной записки 20—25 с. Объем графического материала 2 листа (габаритного эскиза турбинной установки и поперечный разрез здания ГЭС).

Темы углубленной проработки по гидромеханической части

1. Разработка компоновки агрегатов новых систем и типов.
2. Разработка некоторых вопросов конструкции новых узлов турбин и регуляторов.
3. Разработка принципиально новых схем управления и защиты турбин.
4. Новые конструкции и компоновка вспомогательного оборудования ГЭС.
5. Вопросы организации монтажа, испытания оборудования и его эксплуатации.

2-4. Электротехническая часть

1. Выбор принципиальной электрической схемы ГЭС с учетом режима ее работы, энергетических данных системы и схемы внешних электрических сетей путем технико-экономического сопоставления конкурирующих вариантов.
2. Выбор электрических схем распределительных устройств генераторного и повышенных напряжений.
3. Выбор схемы электрических соединений собственных нужд, в том числе выбор рабочих и резервных трансформаторов собственных нужд; расчет токов коротких замыканий и выбор электрических аппаратов и проводников.
4. Разработка главной схемы электрических соединений, выбор электрических аппаратов, токопроводов, шин, кабелей на основании расчетов нормальных режимов и режима короткого замыкания.
5. Разработка плана и разреза открытых распределительных устройств.
6. Компоновка всех электротехнических устройств станции в общих чертежах здания ГЭС: размещение выводов генератора, РЭУ генераторного напряжения, КРУ собственных нужд, установка повышающих трансформаторов с высоковольтными выводами и электрическими аппаратами, размещение ОРУ повышенных напряжений, размещение агрегатных щитов, главного щита управления.
7. Расчет грозозащиты, защитного заземления и выбор средств безопасности; оценки сопротивления естественных и искусственных заземлителей на основе НТП и ПУЭ.

Объем пояснительной записки 45—50 с. с приложением расчетной части к выбору принципиальной схемы ГЭС и расчета токов короткого замыкания.

Состав чертежей 2 листа (главная схема электрических соединений станции, схемы собственных нужд, план и разрез ОРУ).

Тема углубленной проработки по электротехнической части

1. Разработка распределительного устройства повышенного напряжения.
2. Главный щит управления ГЭС.
3. Применение высоковольтных генераторов на ГЭС.
4. Схема постоянного тока управления и выбор аккумуляторных батарей.
5. Электроснабжение собственных нужд.
6. Режимы работы обратимых гидроагрегатов.

2-5. Релейная защита и автоматизация ГЭС

1. Релейная защита одного из блоков ГЭС:
 - а) выбор основной защиты генератора и трансформатора с расчетом срабатывания и проверка чувствительности выбранных защит в режиме опробования блока;
 - б) выбор резервной защиты блока и проверка ее чувствительности в том же режиме;
 - в) разработка структурной схемы релейной защиты блока и нанесение ее на лист главной схемы электрических соединений.
2. Автоматизация работы ГЭС:
 - а) автоматизация контроля и защиты основных сооружений, гидромеханического и электрического оборудования;
 - б) разработка схемы управления агрегатами ГЭС;
 - в) разработка схемы управления вспомогательным гидрооборудованием.
3. При составлении пояснительной записки по этой части проекта необходимо охарактеризовать:
 - а) роль и режим работы проектируемой ГЭС в системе и характер управления;
 - б) участие ГЭС в регулировании частоты и напряжения в энергосистеме;
 - в) автоматизацию управления агрегатами и вспомогательным оборудованием ГЭС;
 - г) необходимые технические средства для осуществления автоматизации, контроля и защиты всех элементов ГЭС, разрабатываемых в проекте;
 - д) примененную для агрегатов схему управления и защиты с учетом принятых в проекте регуляторов скорости турбин.

Темы углубленной проработки по релейной защите и автоматизации ГЭС

Более подробный перечень тем углубленной проработки включает:

- а) автоматизацию и контроль основного и вспомогательного оборудования ГЭС;
- б) автоматический ввод резерва для собственных нужд и для вспомогательного оборудования;

- в) регулирование напряжения на ГЭС;
- г) регулирование частоты на ГЭС;
- д) групповое управление агрегатами по активной и реактивной мощности;
- е) применение средств телемеханики для управления ГЭС;
- ж) применение управляющих систем (АСУ ГЭС);
- з) вопросы регулирования на ГЭС, работающих в специальных режимах (по водотоку, в каскаде и т. д.);
- и) релейную защиту основных элементов ГЭС.

Количество чертежей - 1. Размер пояснительной записки 10—12 с.

3. ОБЯЗАННОСТИ ЛИЦ, ПРИНИМАЮЩИХ УЧАСТИЕ В ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИИ ВЫПУСКНОЙ РАБОТЫ

3-1. Обязанности руководителя выпускной квалификационной работы

Руководитель выпускной работы назначается из числа преподавателей кафедры или ведущих специалистов производств, проектных и научных организаций, связанных с профилем кафедры.

В его функции входит:

- формирование темы выпускной работы и составление краткой аннотации, поясняющей основные вопросы в разработке будущим выпускником данной темы;
- составление программы предквалификационной практики;
- составление задания на выпускную работу;
- помощь выпускнику в составлении программы работы (включая календарный график выполнения отдельных этапов работы);
- текущее руководство работой студента:
 - а) следует установить определенные дни и часы для периодических встреч с выпускником для консультаций и наблюдения за ходом работы;
 - б) направлять работу выпускника, сохраняя, однако, за ним полную самостоятельность;
 - в) оперативно решать самому или с помощью куратора вопросы о привлечении дополнительных консультантов по работе;
- информировать куратора выпускной работы о ходе выполнения выпускной работы (в % к установленным срокам);
- оказывать помощь выпускнику в составлении пояснительной записки к работе;
- составлять отзыв о работе выпускника.

Отзыв руководителя должен содержать:

- краткую характеристику задачи, поставленной перед выпускником, оценку ее актуальности;
- развернутую характеристику выпускника как исполнителя; следует отметить степень его общей технической и специальной подготовки, способности к инженерному творчеству, способности к экспериментированию, способности к анализу получаемых результатов, усердие, самостоятельность, трудолюбие, исполнительность, ритмичность работы;
- как заключение, четко выраженное мнение: заслуживает или не заслуживает выпускник присвоения ему академической степени бакалавра техники и технологии, и какой конкретной отметкой может быть оценена его работа.

Отзыв представляется руководителем в письменном виде на защиту за его личной подписью. Руководитель может лично присутствовать и зачитать отзыв на защите руководимого выпускника.

3-2. Обязанности консультантов

Консультант по техническим вопросам назначается кафедрой в том случае, если руководитель работы не может обеспечить помощь выпускнику в решении каких-либо частных задач. Назначение консультанта решается совместно с выпускником, руководителем работы и куратором и утверждается заведующим кафедрой.

Консультанты обязаны оказывать помощь выпускнику в решении им специальных технических и технологических вопросов. В частности, консультант обязан:

- указать пути решения технических и технологических вопросов;
- рекомендовать литературные или другие материалы, способствующие решению поставленной задачи;
- указать, в какой форме должен быть представлен результат решения.

3-3. Рецензирование выпускной работы

Выпускные квалификационные работы подлежат обязательному рецензированию. Для выпускных квалификационных работ бакалавров допустимо как внешнее, так и внутреннее рецензирование. Работа передается рецензенту законченной не позднее, чем за неделю до защиты.

Задачей рецензента является всесторонняя оценка выпускной работы, допущенного к защите. В рецензии следует отметить:

- актуальность и правильность поставленной задачи;
- объективность и содержательность обзорной части;

- полноту и непротиворечивость проектного задания (технических условий);
- правильность и целесообразность принятого метода решения поставленной задачи;
- правильность хода и результатов ее решения;
- практическую (народнохозяйственную) значимость решения задачи;
- патентоспособность;
- качество оформления работы.

В рецензии должны быть сформулированы замечания по работе, если они возникли.

Заключением рецензии должно быть четко сформулированное мнение рецензента: заслуживает или не заслуживает выпускник присвоения ему академической степени бакалавра техники и технологии, а если заслуживает, то какой конкретной отметкой может быть оценена его работа (по системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Рецензия представляется на защиту в письменной форме за личной подписью рецензента.

Допускается личное присутствие рецензента на защите рецензируемого и участие в обсуждении оценки защищавшегося.

4. ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

В день защиты все защищающиеся выпускники должны явиться за 10 минут до начала заседания Государственной аттестационной комиссии (ГАК) и сдать секретарю ГАК пояснительные записки, отзывы руководителей и рецензии рецензентов; подготовить чертежи и демонстрационные плакаты.

На защиту выпускной работы в ГАК приглашаются профессорско-преподавательский состав кафедры, факультета, представители производства, научных и проектных учреждений, студенты и все желающие.

Очередность защиты объявляет председатель ГАК.

Продолжительность защиты одного студента, как правило, не должна превышать 20 минут, в том числе до 7 минут предоставляются студенту для сообщения содержания его работы.

Защита начинается с того, что председатель ГАК дает слово секретарю для объявления фамилии, имени, отчества защищающегося выпускника, темы работы, фамилий руководителя и рецензента. Затем председатель ГАК предоставляет слово выпускнику для сообщения о работе. В течение 7 минут выпускник должен изложить основную идею работы, перечислить возникшие во время работы затруднения, рассказать о путях их преодоления; излагаются достигнутые результаты - технические показатели объекта, особенности конструкции предлагаемого объекта, технологического процесса или метода

расчета (исследования). В сообщении надо подвести итог работы: четко сформулировать выводы или заключение и указать перспективы разработок.

Существенно выделить главное и, не вдаваясь в детали, сообщить слушателям самое важное. Поэтому каждый выпускник должен свое сообщение тщательно подготовить заранее.

После доклада выпускника председатель ГАК открывает дискуссию с членами ГАК: они задают выпускнику вопросы по его работе (или общего типа), а выпускник на них отвечает. После окончания дискуссии председатель ГАК предоставляет слово руководителю работы (или секретарю ГАК), который зачитывает отзыв о работе выпускника.

После председатель ГАК предоставляет слово секретарю ГАК для зачитывания рецензии (или рецензенту, если он присутствует на защите), зачитываются замечания по представленной работе (если они имеются).

После зачитывания рецензии председателем ГАК предоставляется слово выпускнику для ответа на замечания рецензента. Ответ на каждое замечание должен быть кратким, ясным, точным и по существу. После этого защита заканчивается, о чем объявляет председатель ГАК.

После всех защит, назначенных на заседание в этот день, председатель объявляет закрытое совещание членов ГАК. На нем принимается решение об оценке каждой выпускной работы. При этом принимаются во внимание: оценка руководителя работы, оценка рецензента, качество защиты. В сомнительных случаях может быть учтена успеваемость студента за время обучения в университете. Если защита производилась на иностранном языке, равноправно учитывается оценка представителя кафедры иностранных языков.

ГАК принимает решение о присвоении выпускнику академической степени бакалавра техники и технологии и оценивает его работу. Решение ГАК об оценке принимается открытым голосованием (простым большинством голосов).

При равном числе голосов председателя ГАК является решающим. Результаты защиты оцениваются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», о чем делается запись в книге протоколов ГАК.

Студенту, сдавшему экзамены и курсовые проекты с оценкой «отлично» не менее чем по 25% дисциплин учебного плана, а по остальным дисциплинам с оценкой «хорошо», защитившему выпускную квалификационную работу на «отлично», а также проявившему себя в научной работе (при этом сдавшему государственный экзамен по специальности «отлично»), выдается диплом с отличием, о чем делается запись в книге протоколов ГАК.

Студента, проявившего особые способности к научной работе, ГАК может рекомендовать для поступления в магистратуру, о чем делается запись в книге протоколов ГАК. Эта рекомендация утверждается ученым Советом факультета и выдается окончившему университет выпускнику в виде справки.

Решения ГАК оглашается на открытом заседании в день защиты в присутствии защищавших выпускные квалификационные работы и других заинтересованных лиц.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

им. И. Раззакова

Энергетический факультет

Кафедра «Возобновляемые источники энергии»

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ РАБОТЕ**

на тему: _____
(наименование темы)

выполнил студент группы _____

(фамилия, имя, отчество)

(подпись)

Руководитель _____
(фамилия, имя, отчество)

(подпись)

Консультанты:

1) по гидромеханической части _____
(фамилия, имя, отчество)

(подпись)

2) по электротехнической части _____
(фамилия, имя, отчество)

(подпись)

3) по РЗиА _____
(фамилия, имя, отчество)

(подпись)

4) по _____
(фамилия, имя, отчество)

(подпись)

Нормоконтроль _____
(фамилия, имя, отчество)

(подпись)

**Работа к защите допущена
Заведующий кафедрой** _____
(фамилия, имя, отчество)

(подпись)

Рецензент _____
(фамилия, имя, отчество)

(подпись)

Бишкек 20 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

**Кыргызский государственный технический университет
им. И. Раззакова**

Кафедра «Возобновляемые источники энергии»

« УТВЕРЖДАЮ »

« ___ » _____ 20__ г.

Зав. кафедрой _____

(подпись)

З А Д А Н И Е

к выпускной квалификационной работе

студенту _____

1. Тема работы _____

утверждена приказом по факультету от _____ № _____

2. Срок сдачи студентом законченной работы _____

3. Исходные данные к работе _____

4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень
подлежащих разработке вопросов) _____

5. Перечень графического материала (с точным указанием
обязательных чертежей) _____

6. Консультанты по работе (с указанием относящихся к ним
разделов работы) _____

7. Дата выдачи задания _____

Руководитель _____

Задание принял к исполнению _____

ПРИМЕЧАНИЕ: 1. Это задание прилагается к законченной работе и вместе с работой представляется в ГАК.

2. Кроме задания, студент должен получить от руководителя календарный график работы над работой на весь период проектирования (с указанием сроков выполнения и трудоемкости отдельных этапов).

ПАСПОРТ

1. Название ГЭС (ГАЭС) и водотока.....
2. Местонахождение ГЭС (ГАЭС).....
3. Характеристика исходных данных:
 - число лет наблюдений.....
 - топография местности, масштаб.....
 - максимальная нагрузка системы.....
 - число часов использования максимума нагрузки.....
4. Тип установки.....
5. Характерные расходы реки:
 - а) средне-многолетний расход.....
 - б) максимальные расходы.....
6. Характеристика водохранилища:
 - а) НПУ.....
 - б) оптимальная отметка сработки.....
 - в) полный объем.....
 - г) полезный объем.....
 - д) площадь зеркала.....
 - е) характер регулирования.....
 - ж) водопользователи
7. Напор:
 - а) максимальный
 - б) минимальный.....
 - в) расчетный по мощности.....
8. Энергетические показатели ГЭС:
 - а) установленная мощность..... МВт
 - б) годовая выработка:
 - 1) средний год.....
 - 2) маловодный год.....
 - в) число часов использования установленной мощности в среднем году.....
9. Характеристика основного оборудования:
 - а) турбины:
 - тип турбины..... число,
 - диаметр рабочего колеса.....
 - расположение вала.....
 - скорость вращения.....
 - мощность номинальная.....
 - расчетный; расход одного агрегата;
 - б) генераторы:

- тип.....мощность.....
 система возбуждения.....
 в) число агрегатов.....
10. Характеристика основных сооружений:
- а) плотина:
 тип плотины.....основание.....
 высота максимальная.....
- б) водосбросные сооружения:
 тип.....
 общая пропускная способность.....
 максимальный удельный расход в нижнем бьефе.....
- в) здание ГЭС:
 тип.....
 максимальная пропускная способность.....
 всех турбин.....
 всех водосбросов.....
- Деривационный гидроузел:
- а) головной узел:
 плотина..... тип.....
 высота максимальная.....
 водосбросные сооружения..... тип.....
 число и размеры.....
 общая пропускная способность.....
 удельная водопропускная способность.....
 водоприемник.....отстойник.....
- б) тип деривации.....
- в) станционный узел:
 напорный бассейн.....или уравнивательный
 резервуар.....бассейн суточного
 регулирования.....напорный трубопровод.....
 тип..... длина..... диаметр.....
 число трубопроводов.....
- г) здание станции:
 тип.....
11. Экономические показатели:
- а) суммарные капиталовложения.....
 б) в том числе стоимость затоплений.....
 в) удельные вложения на 1 кВт установленной мощности.....
 г) удельные вложения на 1 кВт·ч выработки.....
 д) годовые издержки в % от капиталовложений.....
 е) себестоимость энергии.....
 ж) срок окупаемости.....

- з) срок строительства.....
- 12. Наименование темы углубленной проработки.....
- 13. Объем проекта:
 - а) количество страниц пояснительной записки.....
 - б) количество приложений.....
 - в) число листов.....