

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ
РЕСПУБЛИКИ**

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

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

«ОДОБРЕНО»
УМС КГТУ им. И. Раззакова

Председатель УМС М.К. Чыныбаев

протокол № от « _____ » _____ 2020 г.



«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор КГТУ им. И. Раззакова,
профессор М.Дж. Джаманбаев

2020 г.

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА ПО
НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ**

Направление: 640200 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Программы направления: «ГИДРОЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА»

«АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ»

Квалификация: МАГИСТР

Разработана на основе ГОС ВПО пр. №1179/1 от 15.09.2015 г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «ВИЭ» протокол №7
от 20 февраля 2020 г.

Зав. кафедрой «ВИЭ» к.т.н., доцент  _____ Жабудаев Т.Ж.

подпись

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель Государственного экзамена по специальности (направлению).
2. Порядок проведения итоговой государственной аттестации
3. Критерии оценки знаний студентов
4. Перечень дисциплин, включенных в Государственный экзамен для студентов по программе направления «Гидроэлектроэнергетика».
5. Перечень вопросов по дисциплинам.
6. Перечень дисциплин, включенных в Государственный экзамен для студентов по программе направления «Альтернативные источники энергии».
7. Перечень вопросов по дисциплинам.
8. Работа секретаря Государственной аттестационной комиссии

Приложение: экзаменационные билеты

1. Цель Государственного экзамена по специальности (направлению)

Завершающим этапом подготовки специалистов является **итоговая государственная аттестация**, которая призвана обобщить и систематизировать знания, полученные в ходе освоения учебного плана специальности в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования.

Итоговая государственная аттестация - это проверка знаний магистров, их готовности к самостоятельной научно-исследовательской, научно-педагогической и производственной работе в качестве дипломированных специалистов.

Целью итоговой государственной аттестации является определение уровня подготовки выпускников высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия их подготовки требованиям государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования.

К итоговым аттестационным испытаниям, входящим в состав итоговой государственной аттестации, допускаются лица, успешно завершившие в полном объеме освоение образовательной программы по направлению (специальности) высшего профессионального образования.

Государственная аттестация выпускников КГТУ им. И. Раззакова направления 640200 Электроэнергетика и электротехника по программам направления: «Гидроэлектроэнергетика» и «Альтернативные источники энергии» проводятся на основании настоящей Программы, разработанной на основе Положения об итоговой государственной аттестации выпускников ВУЗов Кыргызской Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 29 мая 2012 года № 346.

Государственные аттестационные комиссии

Государственные аттестационные комиссии руководствуются в своей деятельности законодательством Кыргызской Республики в области образования, Положением об итоговой государственной аттестации выпускников ВУЗов Кыргызской Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 29 мая 2012 года №346, государственными образовательными стандартами высшего профессионального образования, учебно-методической документацией, разработанной высшими учебными заведениями, и рекомендациями учебно-методических объединений.

Основными функциями государственной аттестационной комиссии являются:

- ✓ определение соответствия подготовки выпускника требованиям государственного образовательного стандарта и уровня его подготовки
- ✓ принятие решения о присвоении академической степени по результатам итоговой государственной аттестации и выдаче

выпускнику соответствующего диплома государственного образца о высшем профессиональном образовании

- ✓ разработка рекомендаций, направленных на совершенствование подготовки выпускников на основании результатов работы государственной аттестационной комиссии.

Она проводится в таких традиционных организационных формах, как государственные экзамены и защита магистерской диссертации.

Государственные экзамены проводятся в письменной форме по билетам.

Для проведения итоговой государственной аттестации выпускников КГТУ им. И. Раззакова по согласованию с соответствующим государственным органом, в ведении которого находится вуз, предлагается состав государственной аттестационной комиссии по каждому направлению и специальности для утверждения в Министерстве образования и науки Кыргызской Республики.

По предложению КГТУ им. И. Раззакова может быть утверждено несколько государственных аттестационных комиссий по одной основной образовательной программе высшего профессионального образования.

Государственные аттестационные комиссии действуют в течение одного календарного года.

Государственная аттестационная комиссия формируется из профессорско-преподавательского состава КГТУ им. И. Раззакова и научных работников, а также лиц, приглашаемых из сторонних организаций: специалистов предприятий, учреждений и организаций - потребителей кадров данного профиля, ведущих преподавателей и научных работников других высших учебных заведений.

Государственную аттестационную комиссию возглавляет председатель, который организует и контролирует деятельность комиссии, обеспечивает единство требований, предъявляемых к выпускникам.

Председателем государственной аттестационной комиссии должен быть лицо, не работающее в КГТУ им. И. Раззакова, из числа докторов наук, профессоров соответствующего профиля, а при их отсутствии - кандидатов наук или крупных специалистов предприятий, организаций, учреждений, являющихся потребителями кадров данного профиля.

2. Порядок проведения итоговой государственной аттестации

К видам итоговых аттестационных испытаний итоговой государственной аттестации выпускников КГТУ им. И. Раззакова относятся:

- ✓ государственный экзамен;
- ✓ защита выпускной квалификационной работы.

Выпускные квалификационные работы выполняются в формах, соответствующих определенным ступеням высшего профессионального образования:

- ✓ для академической степени магистра - в форме магистерской диссертации.

Темы выпускных квалификационных работ определяются КГТУ им. И. Раззакова. Магистранту может предоставляться право выбора темы выпускной квалификационной работы в порядке, установленном КГТУ им. И. Раззакова, вплоть до предложения своей темы с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. Для подготовки выпускной квалификационной работы магистру назначается руководитель.

Выпускные квалификационные работы, выполненные по завершении основных образовательных программ подготовки магистров, подлежат рецензированию. Порядок рецензирования устанавливается КГТУ им. И. Раззакова.

Экзаменационные билеты составляются преподавателями кафедр соответствующих дисциплин. Экзаменационные билеты состоят из теоретических вопросов.

Экзаменационные билеты составляются в строгом соответствии с действующими учебными программами, рассматриваются на заседаниях кафедры и утверждаются заведующим кафедрой.

Содержание экзаменационных билетов по дисциплинам, выносимых на государственный экзамен, до сведения студентов не доводятся.

Количество экзаменационных билетов должно превышать количество магистров учебных групп.

Повторное использование экзаменационных билетов не разрешается.

Утвержденные экзаменационные билеты хранятся в сейфе и выдаются председателю ГАК, а при его отсутствии - заместителю в день проведения государственного экзамена.

После окончания экзамена они сдаются секретарём Государственной аттестационной комиссии на хранение.

Расписание проведения государственной итоговой аттестации составляется кафедрой и утверждается ректором.

Сдача государственных экзаменов и защита выпускной квалификационной работы (за исключением работ по закрытой тематике) проводится на открытом заседании государственной аттестационной комиссии с участием не менее двух третей ее состава.

Продолжительность заседания этой комиссии не должна превышать 6 часов в день.

Результаты любого из видов аттестационных испытаний, включённых в итоговую государственную аттестацию, определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний комиссии.

3. Критерии оценки знаний студентов

Критериями оценки ответа по экзаменационному билету является:

«отлично» - получены ответы на все вопросы билета и дополнительные вопросы членов Государственной аттестационной комиссии, проявлено академическое мышление, умение использовать общеэкономическую и специальную терминологию, умение аргументировано защищать свою позицию по дискуссионным проблемам, не имеющим однозначного ответа в современной учебной и научной литературе;

«хорошо» - отсутствует полный ответ на один из вопросов билета, либо нет ответа на один дополнительный вопрос;

«удовлетворительно» - отсутствует ответ на два вопроса билета, и нет чётких ответов на дополнительные вопросы

«неудовлетворительно» - отсутствует ответ на четыре вопроса билета.

Члены аттестационной комиссии выставляют оценки ответов студента по каждому вопросу билета и каждому дополнительному вопросу.

Решения государственной аттестационной комиссии принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (или заменяющий его заместитель председателя комиссии) обладает правом решающего голоса. Все решения государственной аттестационной комиссии оформляются протоколами.

Критериями оценки выпускной квалификационной работы - магистерской диссертации являются:

- ✓ научный уровень;
- ✓ практическая ценность работы;
- ✓ степень освещения в ней вопросов темы;
- ✓ творческий подход к разработке темы;
- ✓ использование специальной научной литературы, нормативных актов, статистических данных;
- ✓ правильность и научная обоснованность выводов;
- ✓ стиль изложения;
- ✓ аккуратность оформления;
- ✓ степень профессионально подготовленности, проявившаяся как в содержании работы, так и в процессе защиты;
- ✓ положительные отзывы руководителя и рецензия рецензента.

Защита выпускной квалификационной работы оцениваются:

«отлично» - если соблюдены все выше назначенные критерии;

«хорошо» - если выпускник не выполнил два из критериев, начиная с третьего;

«удовлетворительно» - если выпускником не соблюдены 3-4 критерия;

«неудовлетворительно» - если не соблюдено 5 и более критериев.

Результаты государственных экзаменов и защиты выпускных квалификационных работ объявляются в день сдачи или защиты после оформления протокола ГАК.

Диплом с отличием выдается выпускнику, имеющему диплом бакалавра или дипломированного специалиста с отличием, и сдавшему экзамены не

менее чем по 80% дисциплин магистерской подготовки с оценкой "отлично", а по остальным 20% - с оценкой "хорошо", и прошедшему все виды итоговых аттестационных испытаний с оценкой "отлично".

Дополнительные заседания государственных аттестационных комиссий организуются в установленном КГТУ им. И. Раззакова порядке.

Критерии оценки знаний студентов

	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Ответы на теоретические вопросы	0-2	2-3	3	4

4. Перечень дисциплин, включенных в Государственный экзамен для магистров по программе направления «Гидроэлектроэнергетика»

- 1.Проектирование гидроэнергетических установок.
- 2.Управление и эксплуатация гидроэнергетических установок.
- 3.Автоматизированная система управления гидроэлектростанций.
- 4.Вспомогательное оборудование гидроэлектростанций.

5. Перечень вопросов по дисциплинам

5.1. Проектирование гидроэнергетических установок

1. Этапы проектирования ГЭУ.
2. Стадии проектирования ГЭУ.
3. Водноэнергетические расчеты.
4. Водохозяйственные расчеты.
5. Последовательность водноэнергетических расчетов.
6. Исходные данные для проведения водохозяйственных и водноэнергетических расчётов.
7. Методы водноэнергетических расчетов.
8. Методы водохозяйственных расчетов.
9. Метод сравнительной экономической эффективности проектирования ГЭУ
- 10.Метод общей экономической эффективности проектирования ГЭУ.
- 11.Методика проведения сводных сметных расчетов на предпроектном проектировании.
- 12.Что такое топливный эффект и замыкающие затраты на топливо?
- 13.Как осуществляется выбор основных параметров ГЭС?
- 14.Критерии выбора типа гидротурбины.
- 15.По каким характеристикам выбирают гидротурбины?
- 16.Какие резервы мощности предусмотрены в энергосистеме?
- 17.Технико-экономическое обоснование параметров ГЭС

18. Как определяются НПУ, УМО и ФПУ?
19. Расчетная обеспеченность энергоотдачи ГЭУ.

5.2. Управление и эксплуатация гидроэнергетических установок

1. Регуляторы скорости прямого действия;
2. Регуляторы скорости непрямого действия;
3. Назначение механизма изменения числа оборотов (МИЧО);
4. Назначение механизма ограничения открытия (МОО);
5. Назначение механизма изменения мощности (МИМ);
6. Назначение механизма ограничения по напору (МО по напору);
7. Что входит в задачи контроля и диагностики состояния объекта управления?
8. Что предусматривает регулирование параметров состояния объекта управления?
9. Задачи контроля и диагностики ГТС;
10. Что такое статизм регулирования?
11. Что такое остающаяся степень неравномерности регулирования?
12. Принцип работы регулятора непрямого действия;
13. Принцип работы регулятора прямого действия;
14. Принцип работы регулятора статического регулятора;
15. Принцип работы регулятора проточного регулятора;
16. Принцип работы регулятора котельного типа;
17. Принцип работы регулятора с гибкой обратной связью;
18. Принцип работы регулятора с гибкой и жесткой обратной связью;
19. Принцип работы электронного регулятора пропеллерной турбины;
20. Принцип работы электронного регулятора РО турбин;
21. Принцип работы электронного регулятора ПЛ турбин;
22. Принцип работы электронного регулятора ковшевых турбин;
23. Принцип работы электронного регулятора капсульных турбин.
24. Какими мощностями характеризуется работа ГЭС?
25. Динамические характеристики системы агрегата;
26. Какие типы регуляторов частоты вращения турбин знаете?
27. Какие типы регуляторов скорости используются для управления радиально-осевых турбин?
28. Основные функции регулятора скорости гидротурбин;
29. Принцип работы маслонапорной установки;
30. Принцип работы регулятора скорости РК-150 при повышении частоты;
31. Принцип работы регулятора скорости ЭГР-150 при повышении частоты;
32. Принцип работы регулятора скорости ЭГРК-100 при повышении частоты;
33. Принцип работы регулятора скорости ЭГРК-150-8 при повышении частоты;
34. Эксплуатация и контроль генераторных подшипников;

35. Эксплуатация и контроль подпятников;
36. Эксплуатация и контроль турбинных подшипников;
37. Эксплуатация и контроль механического оборудования ГТС;
38. Эксплуатация и контроль гидротехнического сооружения;
39. Эксплуатация системы смазки и охлаждения ГП;
40. Какие типы регуляторов скорости используются для управления поворотно-лопастных турбин?
41. Как происходит регулирование скорости вращения агрегата или частоты в сети?
42. Какие современные регуляторы частоты вращения знаете?
43. Для чего применяется система МНУ;
44. Эксплуатация системы смазки и охлаждения подпятника;
45. Эксплуатация системы смазки и охлаждения ТП;
46. Эксплуатация системы охлаждения генератора;
47. Основные положения приемки оборудования после КР;
48. Эксплуатация тех. водоснабжения (ТВС) ГЭС.

5.3. Автоматизированная система управления гидроэлектростанций

1. Что такое автоматизированная система?
2. Что такое управление?
3. Классификация АСУ по виду управления.
4. Различия организационного и технологического систем?
5. Классификация АСУ по степени автоматизации?
6. На какие виды подразделяются АСУ по назначению дать объяснение по каждому из них?
7. Основные функции АСУ ТП ГЭС.
8. Управление режимами водохранилища суточного регулирования
9. Управление режимами водохранилища недельного регулирования
10. Управление режимами водохранилища годичного регулирования
11. Управление режимами водохранилища многолетнего регулирования
12. Управление режимами водохранилища каскадной ГЭС/ 5 ступенчатый
13. Управление режимами водохранилища одиночной ГЭС
14. Современное состояние внедрения АСУ ТП на ГЭС
15. АСУ ТП на примере Павловской ГЭС
16. АСУ ТП на примере Сочинской ГЭС
17. Назначение и структура контроллеров для автоматизации технологических процессов
18. Что явилось основой для создания АСУ ТП?
19. На базе, какой фирмы и почему были созданы программно-технические комплексы /ПТК/?
20. Какие были первые программно-технические комплексы /ПТК для САРЧМ?
21. Какие преимущества контроллеров централизованной структуры?
22. Преимущества новейшего ПТК SPPA-T3000
23. Назначение системы автоматического управления агрегатами (САУ).

24. Структура фирмы «Промавтоматика» по разработке и созданию АСУ ТП
- 25.Трех уровневое регулирование частоты энергосистемы
- 26.Законы формирования основного сигнала регулирования
- 27.Чем отличается программно-технический комплекс /ПТК| –PCS7 от ПТК-SPPA-T3000?
- 28.28.Чем отличается последний новейший ПТК от предыдущих и какого типа
- 29.Задачи оперативно диспетчерского управления.
30. Функции автоматического управления.
- 31.Задачи АСДУ ГЭС.
- 32.Задачи АСУП.
33. Задачи рационального использования водных ресурсов комплексных гидроузлов
- 34.Назначение устройства группового регулирования активной мощности станции (ГРАМ).
- 35.Назначение устройства группового регулирования реактивной мощности (ГРРМ).
- 36.Измеряемые параметры водохранилища ГЭС.
- 37.Измеряемые параметры гидротехнических сооружений.
- 38.Измеряемые параметры по машинному залу.
- 39.Измеряемые параметры по подстанции.
- 40.Измеряемые параметры по нижнему бьефу.
- 41.Внешние источники информации на ГЭС.
- 42.При какой мощности и количестве агрегатов должны быть оснащены ГРАМ - ом ГЭС согласно правил ?
- 43.Допустимый и нормальный уровень регулирования частоты сети согласно ГОСТ
44. Прогрессивные методы оптимизации АСУ ТП в энергетике
45. Управление станцией по обычной (традиционной) схеме.
46. Управление станцией в условиях АСУ ТП.
47. Выбор рационального состава и активных мощностей гидроагрегатов
48. Управление составом и активными мощностями агрегатов

5.4. Вспомогательное оборудование гидроэлектростанций

1. Способы установки сороудерживающих решеток.
2. Назначение и виды сороудерживающих решеток.
3. Шинный электрообогрев сороудерживающих решеток.
4. Индукционный электрообогрев сороудерживающих решеток.
5. Комбинированный электрообогрев сороудерживающих решеток.
6. Конструкция сороудерживающих решеток.
7. Как определяются потери напора на сороудерживающих решетках?
8. Назовите механизмы для очистки решеток.
9. Назначение и конструкция бульдбора.
10. Классификация затворов по эксплуатационному назначению.

11. Различие затворов по способу передачи давления воды на сооружения.
12. Назначение и размещение основных, ремонтных и аварийно-ремонтных затворов.
13. Основные элементы плоского затвора.
14. Какие нагрузки действуют на затвор?
15. Конструкция опорно-ходовых частей
16. От чего зависит число и конструкция ригелей?
17. Какие функции выполняют предтурбинные затворы?
18. На какие группы подразделяются предтурбинные затворы?
19. Устройство шаровых затворов.
20. Как определяется место положения затворов на турбинных водоводах?
21. Назначение, устройство и место установки компенсатора.
22. Назначение и устройство воздушных клапанов.
23. Назначение и устройство байпаса.
24. Как осуществляется дистанционное открытие затвора (схема)?
25. Как осуществляется дистанционное закрытие затвора (схема)?
26. Как осуществляется ручное открытие и закрытие затвора (схема)?
27. Конструкция и назначение мостовых кранов.
28. Конструкция и назначение козловых кранов.
29. Назначение станционного масляного хозяйства.
30. Оборудование масляного хозяйства.
31. Назначение турбинного масла и требования предъявляемые к ним.
32. Назначение компрессорного масла и требования предъявляемые к ним.
33. Назначение индукционного масла и консистентной смазки.
34. Как определяется расход и объем масла?
35. Какие способы существуют очистки масла?
36. Цеолитовый способ очистки масла.
37. Хранение масла.
38. Назначение и конструкция маслопровода.
39. Аппаратная масляного хозяйства.
40. Установки вакуум сушки и дегазации масла.
41. Назначение трансформаторной мастерской.
42. Потребители сжатого воздуха и его состав.
43. Схема и работа пневматического хозяйства.
44. Назначение системы создания полыньи.
45. Как осуществляется отжатие воды из камеры рабочего колеса?
46. Потребителей, которые не допускают перерыва в воздухообеспечении.
47. Назовите основные правила для безопасной эксплуатации компрессорной установки.
48. Потребители технической воды.
49. Назначение и принцип работы воздухоохладителя.
50. Маслоохладители подпятника.

51. Маслоохладители подшипника.
52. Маслоохладители трансформаторов.
53. Какие объекты ГЭС требуют автоматического пожаротушения?
54. Какие системы существуют системы противопожарного водоснабжения?
55. Какие оборудования применяются для системы водоснабжения?
56. Назначение откачивающих устройств.
57. От чего зависит выбор схемы откачки воды?
58. Как осуществляется контроль уровней воды, виды датчиков?

6. Перечень дисциплин, включенных в Государственный экзамен для магистров по программе направления «Альтернативные источники энергии»

1. Проектирование и эксплуатация установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики.
2. Энергетические сооружения установок возобновляемой энергетики.
3. Системы солнечного отопления.
4. Комбинированные солнечно-теплонасосные установки.

7. Перечень вопросов по дисциплинам

7.1 Проектирование и эксплуатация установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики

1. Критерии, определяющие выбор оптимального расположения ВЭУ;
2. Особенности проектирования ВЭУ;
3. Основные характеристики скорости ветра, приведение скорости ветра к рельефным и ландшафтным условиям местности. Расчет скорости ветра на высоте флюгера;
4. Характеристики распределения скорости ветра;
5. Метод моментов в определении коэффициентов функции распределения Вейбулла;
6. Удельная мощность и удельная энергия ветрового потока;
7. Методика определения валового и технического потенциала ветровой энергии;
8. Первоначальные мероприятия при проектировании ВЭУ, ветроэнергетический расчет;
9. Обобщающая экономическая характеристика эффективности использования возобновляемых источников энергии. Оценка экономической эффективности использования ВЭУ;
10. Обобщающая экономическая характеристика эффективности использования возобновляемых источников энергии. Оценка экономической эффективности использования солнечной энергии;

11. Назначение и техническая характеристика комплексной ветродизельной системы, основные положения программы управления (запуск ВЭУ, установившиеся режимы, останов ВЭУ);
12. Солнечный кадастр, интенсивность солнечного излучения для ровной и нормально ориентированной поверхности;
13. Солнечный кадастр, интенсивность солнечного излучения для наклонной поверхности;
14. Технический потенциал солнечной энергии;
15. Валовой потенциал солнечной энергии.
16. Полезная мощность приемника солнечного излучения, характерные потери, КПД;
17. Полезная мощность приемника солнечного излучения, случай наклонный и ориентированной поверхности, энергия такой поверхности;
18. Системы солнечного отопления. Установки горячего водоснабжения, типы установок, определение площади установок;
19. Состав фотоэлектрического преобразователя, температурные и электрические характеристики;
20. Состав фотоэлектрического преобразователя, эквивалентная схема замещения;
21. Вольтамперная характеристика фотоэлектрического преобразователя, графически и аналитически. Напряжение холостого хода, ток короткого замыкания, характеристика мощности;
22. Состав фотоэлектрического преобразователя, КПД;
23. Солнечные фотоэлектрические установки, типы установок, в каких случаях используются те или иные типы;
24. Солнечные фотоэлектрические установки, основные компоненты, назначение элементов;
25. Составление энергетического баланса приемника в СЭС на рассредоточенных коллекторах, переменные теплового потока;
26. Переменные теплового потока приемника в СЭС на рассредоточенных коллекторах, от чего они зависят;
27. Выбор расположения ВЭУ на местности, размещение подстанции, элементы схемы подстанции, назначение элементов;
28. Выбор расположения ВЭУ на местности, размещение подстанции, выбор питающей сети;
29. Генераторы, используемые в ВЭУ. Схемы замещения. Особенности режимов работы.

7.2. Энергетические сооружения установок возобновляемой энергетики.

1. Классификация возобновляемых источников энергии.
2. Солнечные батареи. Структура солнечного элемента, принцип действия и возможности их использования.
3. Солнечные электростанции башенного типа. Конструкции СЭС и принцип работы по функциональной блок-схеме.

4. Схемы согласования возобновляемых источников энергии с потребителями.
5. Гидроэнергия. Типы, конструкции и принцип работы ГЭС.
6. Влияние ГЭС на окружающую среду.
7. Солнечные электростанции на рассредоточенных коллекторах. Конструкция и принцип работы по функциональной блок-схеме.
8. Приливные и гидроаккумулирующие электростанции. Конструкция и принцип работы. Влияние на экологию.
9. Солнечный пруд. Принцип получения тепловой и электрической энергии.
10. Энергия ветра. Перспективы использования ветровой энергии.
11. Влияние ветровых станций на окружающую среду. Физические основы возникновения ветровой энергии.
12. Опреснение воды с помощью солнечной энергии. Конструкция и схема замещения солнечного дистиллятора.
13. Солнечные отопительные системы. Уравнение теплового баланса.
14. Пассивные солнечные системы.
15. Геотермальная энергия. Принцип работы геотермальной электростанции по функциональной блок-схеме.
16. Солнечные отопительные системы. Уравнение теплового баланса.
17. Активные солнечные системы.
18. Сушка продукции с использованием солнечного излучения.
19. Конструкции и принцип работы гелиосушительных агрегатов.
20. Подогреватели воздуха с использованием солнечного излучения.
21. Конструкции, принцип работы и эквивалентная диаграмма нагревателя.
22. Базовая конструкция ВЭУ. Компоновка гондолы базовой конструкции и назначение элементов. Принцип работы по функциональной блок-схеме.
23. Вакуумированные приёмники солнечного излучения.
24. Конструкция, принцип работы и эквивалентная диаграмма.
25. Классификация ветроэнергетических установок. Подъёмная сила и сила сопротивления.
26. Принцип преобразования энергии ветра в механическую и электрическую энергии. Коэффициент мощности ВЭУ, коэффициент торможения воздушного потока.
27. Солнечные коллекторы с тепловыми трубами.
28. Селективные приёмники солнечного излучения. Конструкция и принцип работы.
29. Лобовое давление на ветроколесо. Коэффициент лобового давления.
30. Нагревательная система с изолированным накопителем и тепловой циркуляцией.
31. Металлические проточные нагреватели воды. Конструкции и принцип действия.
32. Режим работы ветроколеса с постоянной быстроходностью.

33. Режим работы ветроколеса с переменной быстроходностью.
34. Закрытые нагреватели воды. Конструкция, принцип работы и эквивалентная диаграмма.
35. Волновые электростанции. Конструкции и принцип работы.
36. Конструкция ветроэнергетической установки. Генераторы, используемые для ВЭУ.
37. Расчёт энергии волны.
38. Способы преобразования солнечной энергии.
39. Тепловая энергия океана. Возможности использования этой энергии.
40. Процессы в атмосфере при прохождении солнечного излучения.
41. Многогенераторная конструкция ВЭУ на базе асинхронной машины.
42. Компоновка гондолы многогенераторной конструкции и назначение элементов. Принцип работы по функциональной блок-схеме.
43. Условия для работы ВЭУ в составе крупной электроэнергетической системы.
44. Схема подключения ВЭУ к системе.
45. Расчёт теплового баланса плоского приёмника.
46. Компоновка гондолы ВЭУ. Основные элементы ВЭУ и их назначение.
47. Ветродизельная энергетическая установка. Схема и состав ветродизельной установки.
48. Автономная ветроэнергетическая установка и способы согласования её с потребителями. Схема и состав автономной ВЭУ.
49. Открытые нагреватели воды. Конструкция, принцип действия и эквивалентная диаграмма.
50. Солнечная электростанция на базе двигателя Стирлинга.
51. Конструкция, принцип работы и основные элементы станции.
52. Принцип работы двигателя Стирлинга.

7.3. Системы солнечного отопления

1. Солнечные электростанции башенного типа. Конструкции СЭС и принцип работы по функциональной блок-схеме.
2. Солнечные электростанции на рассредоточенных коллекторах. Конструкция и принцип работы по функциональной блок-схеме теплоноситель аммиак.
3. Солнечный пруд. Принцип получения тепловой и электрической энергии.
4. Солнечные отопительные системы. Уравнение теплового баланса.
5. Пассивные солнечные системы.
6. Солнечные отопительные системы. Уравнение теплового баланса.
7. Активные солнечные системы.
8. Сушка продукции с использованием солнечного излучения.
9. Конструкции и принцип работы гелиосушительных агрегатов.

10. Подогреватели воздуха с использованием солнечного излучения. Конструкции, принцип работы и эквивалентная диаграмма нагревателя.
11. Вакуумированные приёмники солнечного излучения. Конструкция, принцип работы и эквивалентная диаграмма.
12. Солнечные коллекторы с тепловыми трубами.
13. Селективные приёмники солнечного излучения. Конструкция и принцип работы.
14. Нагревательная система с изолированным накопителем и принудительной циркуляцией.
15. Нагревательная система с изолированным накопителем и тепловой циркуляцией.
16. Металлические проточные нагреватели воды. Конструкции и принцип действия.
17. Закрытые нагреватели воды. Конструкция, принцип работы и эквивалентная диаграмма.
18. Расчёт теплового баланса плоского приёмника.
19. Открытые нагреватели воды. Конструкция, принцип действия и эквивалентная диаграмма.
20. Солнечная электростанция на базе двигателя Стирлинга. Конструкция, принцип работы и основные элементы станции.
21. Принцип работы двигателя Стирлинга.
22. Гибридные солнечные электростанции на рассредоточенных коллекторах с котлом на твёрдом топливе. Конструкция и принцип работы по функциональной блок-схеме.
23. Гибридные солнечные электростанции на рассредоточенных коллекторах с газотурбинной установкой. Конструкция и принцип работы по функциональной блок-схеме.
24. Конструкция и принцип работы двух контурной системы нагрева воды с внешним источником тепла в условиях холодного климата. Условия работы контроллера в данной системе.
25. Конструкция и принцип работы двух контурной системы нагрева воды с двумя накопительными ёмкостями, с внешним источником тепла в условиях холодного климата. Условия работы контроллера в данной системе.
30. Конструкция и принцип работы башенной СЭС с рабочим телом соляной раствор – Solar-2 по функциональной блок-схеме.
31. Конструкция и принцип работы башенной СЭС с рабочим телом метан по функциональной блок-схеме.

7.4. Комбинированные солнечно-теплонасосные установки

1. Второй закон термодинамики

2. Механическая работа компрессора в компрессионных тепловых насосах
3. Термодинамический процесс
4. Компрессионные тепловые насосы
5. Абсорбционные тепловые насосы
6. Адсорбционные тепловые насосы
7. Дроссельный эффект Джоуля-Томсона
8. Что такое тепловой насос?
9. Какие компоненты входят в состав теплового насоса?
10. Опишите компрессионный тепловой насос.
11. Основные отличия абсорбционного теплового насоса.
12. Для чего необходим дроссель?
13. Функция испарителя.
14. Что такое конденсатор?
15. Чем отличается реальный термодинамический цикл от идеального?
16. Что такое дроссельный эффект Джоуля-Томсона?
17. Что такое коэффициент преобразования?
18. Как рассчитать КПД теплового насоса?
19. Какие низкопотенциальные источники используются для теплового насоса?

8. Работа секретаря Государственной аттестационной комиссии

1. Секретарь ГАК принимает непосредственное участие с заведующим кафедрой в мероприятиях по организации и проведению итоговой государственной аттестации выпускников.

Организация и проведение государственного экзамена

2. Принимает участие совместно с работниками отдела магистратуры в подготовке сводной справки о выполнении студентами учебного плана и изданий приказа о допуске их к сдаче государственного экзамена.

Срок исполнения – за неделю до начала работы ГАК

3. Представляет в учебный отдел проект графика заседания ГАК.

Срок исполнения за 2 недели до начала работы ГАК

4. Извещает членов ГАК о графике работы и получает письменное согласие на участие в заседаниях.

5. Согласовывает с учебным отделом о выделении аудитории для работы ГАК и проводит соответствующее ее оформление для создания торжественной обстановки при сдаче экзамена.

6. Получает журнал протоколов заседания ГАК и консультации о правилах ведения.

Срок исполнения – за 3 дня до начала работы ГАК

7. Во время работы ГАК:

- представляет председателю ГАК экзаменационные билеты в опечатанном конверте;
- заполняет протоколы заседания, зачетные книжки и другие нормативные документы, которые требуются по процедуре проведения экзамена.

8. Представляет в учебный отдел журнал протоколов заседания ГАК

Срок исполнения – в течение недели по окончании работы ГАК

9. Представляет в учебный отдел оформленные справки на почасовую оплату на выполненную работу членов ГАК

Срок исполнения – в течение недели по окончании работы ГАК

10. Готовит рапорт на отчисление магистров, получивших неудовлетворительные оценки и не явившихся на экзамен по неуважительной причине.

Срок исполнения – в течение недели по окончании работы ГАК.

Организация и проведение защиты выпускных квалификационных работ

11. Принимает участие совместно с работниками отдела магистратуры в издании приказа о допуске магистров к защите выпускных работ, при успешной сдаче государственных экзаменов.

Срок исполнения – за неделю до работы ГАК

12. Представляет в учебный отдел график заседания ГАК

Срок исполнения – за 2 недели до начала работы ГАК

13. Извещает членов ГАК о графике работы и получает письменное согласие на участие в заседаниях.

14. Согласовывает с диспетчерской учебного отдела о выделении аудитории для работы ГАК и проводит соответствующее ее оформление для создания торжественной обстановки при защите выпускной квалификационной работы. При этом обращает внимание на создание необходимых условий для работы ГАК, защищающихся студентов и присутствующих на защите.

Необходимо тщательно продумать размещение графической части проектов (стенды, плакаты, мультимедийный проектор), мест для членов ГАК, подготовку требуемых для ГАК документов, канцелярских принадлежностей.

15. Получает журнал протоколов заседания ГАК и консультации о правилах ведения.

Срок исполнения – за 3 дня до начала работы ГАК в учебном отделе.

16. Во время работы ГАК заполняет протоколы заседания, зачетные книжки и другие нормативные документы, которые требуются по процедуре проведения защиты выпускных работ.

Перед защитой каждой работы представляет выпускника с краткой его характеристикой. Рецензия зачитывается после доклада магистра.

Защита выпускной квалификационной работы проводится на заседании ГАК с участием не менее 2/3 ее состава.

Продолжительность заседания не должна превышать 6 часов в день.

17. По окончании работы ГАК совместно с заведующим кафедрой представляют в отдел магистратуры рапорт об окончании студентами университета и присвоении соответствующей квалификации (для издания общего приказа по университету).

18. Представляет в учебный отдел журнал протоколов заседания ГАК.

Срок исполнения – в течение недели по окончании работы ГАК

19. Представляет в учебный отдел оформленные справки на почасовую оплату на выполненную работу членов ГАК

Срок исполнения – в течение недели по окончании работы ГАК

20. Готовит рапорт на отчисление магистров, получивших неудовлетворительные оценки и не явившихся на защиту выпускной квалификационной работы по неуважительной причине

Срок исполнения – в течение недели по окончании работы ГАК

21. Представляет в отдел магистратуры информацию для выдачи дипломов об окончании университета.

22. Организовывает подпись Председателя ГАК черной пастой в дипломах.

Срок исполнения – в течение недели по поступлении дипломов.