

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
Филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Волжском

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Программа бакалавриата: Гидроэлектростанции и цифровые технологии

Уровень образования: бакалавр

Форма обучения: очная

Рабочая программа дисциплины
ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
(ПРОФИЛЬ 1)

Блок:	Блок 1. «Дисциплины (модули)»
Часть блока:	Формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.20
Трудоемкость в зачетных единицах:	8 семестр - 5
Часов (всего) по учебному плану:	180
Лекции	8 семестр - 16 часов
Практические занятия	8 семестр - 16 часов
Лабораторные работы	Учебным планом не предусмотрено
Консультации по курсовому проекту/ работе: групповые индивидуальные	Учебным планом не предусмотрено
Самостоятельная работа	8 семестр - 112 часов
включая:	
расчетные задания	8 семестр – 9 часов
курсовые проекты (работы)	Учебным планом не предусмотрены
Промежуточная аттестация: зачет с оценкой экзамен защита курсового проекта/работы	8 семестр – 2,5 часа
Контроль: экзамен	8 семестр – 33,5 часа

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Доцент кафедры ЭиЭ, к.т.н., доцент
(должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Н.В. Байдакова
(расшифровка подписи)

И.о. заведующего кафедрой ЭиЭ,
к.т.н., доцент
(название кафедры)


(подпись)

Е.Г. Зенина
(расшифровка подписи)

Руководитель образовательной программы

Доцент кафедры ЭиЭ, к.т.н., доцент
(должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Н.В. Байдакова
(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего кафедрой ЭиЭ,
к.т.н., доцент
(название кафедры)


(подпись)

Е.Г. Зенина
(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является подготовка студентов к инженерной деятельности в области гидроэлектростанций; получение знаний в области эксплуатации гидросилового, вспомогательного и механического оборудования гидроэлектростанций и гидроаккумулирующих станций.

Задачами дисциплины являются:

- приобретение теоретических знаний о принципах функционирования гидрооборудования, необходимых для изучения дисциплин профильной подготовки;
- приобретение студентами знаний об особенностях движения жидкостей в каналах различного типа и формы;
- изучение студентами методов расчета гидравлических машин;
- обучение методам расчета силового взаимодействия жидкостей с обтекаемыми твердыми телами;
- приобретение студентами навыков решения прикладных гидравлических задач;
- знакомство с экспериментальными способами измерения параметров состояния и условий работы гидрооборудования ГЭС.

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-1. Способен управлять технологическим оборудованием, выбирать серийное и проектировать новое оборудование	ПК-1.1 Проводит визуальное и инструментальное наблюдение за состоянием оборудования и ГТС ГЭС/ГАЭС, формирует рекомендации по итогам мониторинга и диагностики оборудования и систем ГЭС/ГАЭС	знать: -теоретические основы работы основного и вспомогательного оборудования гидроэлектростанции, основные источники научно-технической информации по основным разделам гидросилового оборудования; уметь: -самостоятельно разбираться в стандартных методиках расчета действующих на гидромеханическое оборудование, в методиках расчета гидравлических машин и применять их для решения конкретных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Высшая математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Теоретические основы гидроэнергетики», «Гидравлические машины».

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин 1 по направлению подготовки Бакалавр 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (профиль: Гидроэлектростанции и цифровые технологии).

Для освоения дисциплины, обучающийся должен:

знать:

-теоретические основы работы основного и вспомогательного оборудования гидроэлектростанции, основные источники научно-технической информации по основным разделам гидросилового оборудования;

уметь:

-самостоятельно разбираться в стандартных методиках расчета действующих на гидромеханическое оборудование, в методиках расчета гидравлических машин и применять их для решения конкретных задач.

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 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы								СР		Конт- роль	Содержание самостоятельной работы (с указанием № источника по п. 5.1 и страниц в нем)
				Контактная											
				Лек	Пр	Лаб	КПР	ИККП	ПА						
1	Гидромеханическое оборудование	24	8	4	-	–	–	–	–	20		Проработка и повторение лекционного материала. Изучение литературы [1]стр. [2] стр. 43-48, 65-70, 75-80, 81-86, 94-96			
2	Вспомогательные системы	111	8	12	16	–	–	–	–	83		Проработка и повторение лекционного материала. Изучение литературы [3] стр. 3-9, 15-54			
3	Расчетное задание	9	8							9		Изучение литературы [6]			
	Экзамен	36	8						2,5		33,5	Экзамен проводится в устной форме по билетам согласно программе экзамена			
	Итого:	180		16	16	–	-	-	2,5	112	33,5				

Примечание: Лек – лекции; Пр – практические занятия; Лаб – лабораторные работы; КПР – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ПА – промежуточная аттестация; СР – самостоятельная работа студента.

3.2 Краткое содержание разделов

1. Гидромеханическое оборудование

Гидромеханическое оборудование, вспомогательные системы ГЭС. Водоприемники турбин, назначение, конструкция. Сороудерживающие решетки, назначение, основные схемы и конструкция. Затворы энергетических водоводов, назначение, классификация, конструкция.

2. Вспомогательные системы

Водоводы турбинных установок, назначение, схемы подвода воды к турбинам ГЭС, силы, действующие на элементы конструкции водовода, гидравлический удар в установках с реактивными турбинами. Подъемно-транспортное оборудование ГЭС, назначение, классификация, основы технической эксплуатации. Масляное хозяйство ГЭС, назначение, оборудование, схемы, основы технической эксплуатации. Пневматическое хозяйство ГЭС, основные потребители, компрессорные установки, основы технической эксплуатации. Осушающие устройства ГЭС, назначение, состав оборудования, основы технической эксплуатации.

3.3. Темы практических занятий

1. Расчёт системы автоматического регулирования гидротурбины. (2 часа)

ПР 2. Выбор сервомотора направляющего аппарата, колонки электрогидравлического регулятора и масла напорной установки. (4 часа)

ПР 3. Расчёты выбора оборудования маслохозяйства ГЭС. (2 часа)

ПР 4. Расчёты подбор оборудования пневматического хозяйства ГЭС. (4 часа)

ПР 5. Расчёт расходов на техническое водоснабжение. (2 часа)

ПР 6. Расчёт необходимого количества оросителей для системы пожаротушения трансформатора. (2 часа)

3.4. Темы лабораторных работ-учебным планом не предусмотрены.

3.5. РГР «Расчет и выбор вспомогательного оборудования ГЭС» (по вариантам)

3.3.6. Тематика курсовых проектов/курсовых работ-учебным планом не предусмотрено.

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды компетенции и индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)		Формы контроля
		1	2	
Знать:				
- теоретические основы работы основного и вспомогательного оборудования гидроэлектростанции, основные источники научно-технической информации по основным разделам гидросилового оборудования	ПК-1.1	X	X	Тесты 1-8, Итоговый тест
Уметь:				
-самостоятельно разбираться в стандартных методиках расчета действующих на гидромеханическое оборудование, в методиках расчета гидравлических машин и применять их для решения конкретных задач	ПК-1.1		X	Защита расчетной работы

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Текущий контроль успеваемости по дисциплине:

– тесты:

- №1. Роль гидроэнергетических установок в единой энергосистеме
- №2. Система автоматического регулирования турбины
- №3. Масляное хозяйство ГЭС
- №4. Системы технического водоснабжения ГЭС
- №5. Пневматическое хозяйство ГЭС
- №6. Системы противопожарной защиты
- №7. Системы откачки воды на ГЭС и ГАЭС.
- №8. Механическое и крановое оборудование
- №9. Итоговый тест

– защита расчетного задания;

– экзамен.

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2. Промежуточная аттестация по дисциплине (части дисциплины):

Экзамен.

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

В приложение к диплому выносится оценка за 8 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Бортник И.М., Основы современной энергетики. В 2 т. Т. 2. Современная электроэнергетика : учебник для вузов / под общ. ред. Е.В. Аметистова. - 5-е изд., стер. - М. : Издательский дом МЭИ, 2010. - 632 с. - ISBN 978-5-383-00503-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383005033.html> (дата обращения: 08.10.2020). - Режим доступа : по подписке.
2. Современная электроэнергетика : учебник для вузов / под общ. ред. Е.В. Аметистова. - 5-е изд., стер. - М. : Издательский дом МЭИ, 2010. - 632 с. - ISBN 978-5-383-00503-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383005033.html> (дата обращения: 23.03.2020). - Режим доступа : по подписке.
3. СТО РусГидро 01.01.78-2012 ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ. НОРМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
4. Кривченко Г.И. Гидравлические машины: Турбины и насосы. Учебник для вузов.- М.: Энергоатомиздат, 1983. – С.320.
5. Дудченко, Л. Н. Вспомогательное оборудование гидроэлектростанций : учебное пособие по курсу "Вспомогательное оборудование гидроэлектростанций" по направлению "Электроэнергетика" / Л. Н. Дудченко, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Издательский дом МЭИ, 2011 . – 108 с. – URL:

https://elibrary.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=2844 . - ISBN 978-5-383-00617-7 .

7. Бурман А.П., Основы современной энергетики : в 2 т. Том

8. Современная электроэнергетика : учебник для вузов : в 2 т. / - М. : Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01338-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013380.html> (дата обращения: 08.10.2020). - Режим доступа : по подписке.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение: ОС Windows, Microsoft Office, Mathcad 15

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

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
База данных Scopus <https://www.scopus.com>
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>
Электронная библиотека МЭИ <https://ntb.mpei.ru/e-library/index.php>.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции проводятся в учебных аудиториях, снабженных мультимедийными средствами для интерактивного обучения, оборудованных наглядными пособиями, оборудованием для показа обучающих материалов (телевизор, видеомонитор), средствами звуковоспроизведения, доской аудиторной, оборудованием для представления презентаций (плазменная панель, персональный компьютер).

8 семестр

КМ-1	Тест «Роль гидроэнергетических установок в единой энергосистеме»
КМ-2	Тест «Система автоматического регулирования турбины»
КМ-3	Тест «Масляное хозяйство ГЭС»
КМ-4	Тест «Системы технического водоснабжения ГЭС»
КМ-5	Тест «Пневматическое хозяйство ГЭС»
КМ-6	Тест «Системы противопожарной защиты»
КМ-7	Тест «Системы откачки воды на ГЭС и ГАЭС»
КМ-8	Тест «Механическое и крановое оборудование»
КМ-9	Защита расчетного задания
КМ-10	Итоговый тест

Трудоемкость дисциплины = 5 з.е. (без учета КП/КР)

[illegible]

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
Филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Волжском

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль: Гидроэлектростанции и цифровые технологии

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Оценочные материалы по дисциплине
Б1.В.20 ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Волжский 2020

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды компетенции и индикаторов	Формы контроля
Знать:		
- теоретические основы работы основного и вспомогательного оборудования гидроэлектростанции, основные источники научно-технической информации по основным разделам гидросилового оборудования	ПК-1.1	Тесты 1-8, Итоговый тест
Уметь:		
- самостоятельно разбираться в стандартных методиках расчета действующих на гидромеханическое оборудование, в методиках расчета гидравлических машин и применять их для решения конкретных задач	ПК-1.1	Защита расчетной работы

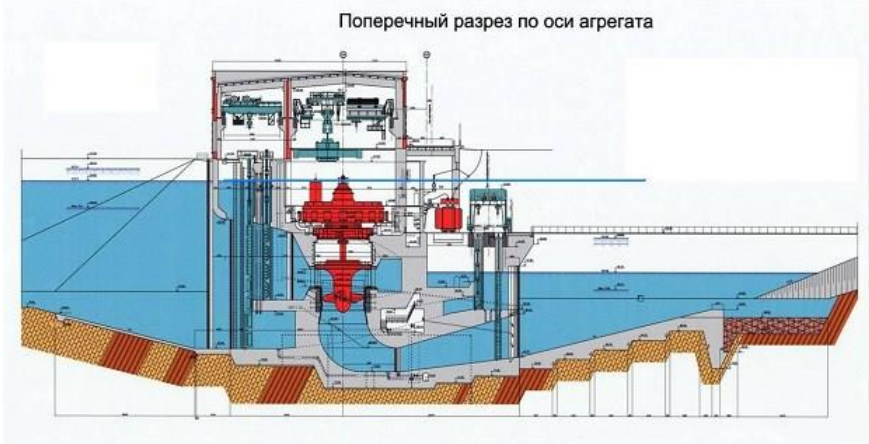
Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

Тест «Роль гидроэнергетических установок в единой энергосистеме»

Тест состоит из 7 вопросов. Время выполнения 5 минут.

Пример варианта теста:

Задание №1	
Гидравлическая энергия	
Выберите один из 2 вариантов ответа:	
1)	- это перемещающиеся массы жидкости
2)	- это механическая энергия перемещающихся масс жидкости, основой которой является круговорот воды в природе

Задание №2
Укажите уровень нижнего бьефа
Укажите место на изображении:


Задание №3			
Установите соответствие			
Укажите соответствие для всех 3 вариантов ответа:			
1)	Сток, W [км^3]	1)	разница уровней воды в двух разных створах.
2)	Расход, Q [$\text{м}^3/\text{сек}$]	2)	объём воды, протекающий через поперечное сечение реки за единицу времени.
3)	Напор, H [м]	3)	суммарный объём воды, протекающий через поперечное сечение реки за определённый период времени

Задание №4	
Насосная станция предназначена для:	
Выберите один из 3 вариантов ответа:	
1)	транспортировки воды в удаленные пункты
2)	перекачки воды с низких отметок на высокие и транспортировки воды в удаленные пункты
3)	перекачки воды с высоких отметок на низкие

Задание №5
... – разница уровней воды в двух разных створах.
Запишите ответ:

1)	Ответ:	
----	--------	--

Задание №6

Гидротехнические сооружения (плотина, здание ГЭС, деривационный канал) обеспечивают необходимый напор воды, поступающей на лопасти гидротурбины, которая приводит в действие генераторы, вырабатывающие электроэнергию.

Выберите один из 3 вариантов ответа:

1)	необходимый расход воды, поступающей на лопасти гидротурбины, которая приводит в действие генераторы, вырабатывающие электроэнергию.
2)	необходимый сток воды, поступающей на лопасти гидротурбины, которая приводит в действие генераторы, вырабатывающие электроэнергию.
3)	необходимый напор воды, поступающей на лопасти гидротурбины, которая приводит в действие генераторы, вырабатывающие электроэнергию

Задание №7

Основные типы ГЭУ:

Выберите несколько из 7 вариантов ответа:

1)	большие гидроэлектростанции
2)	приливные электростанции
3)	малые гидроэлектростанции
4)	комбинированные электростанции
5)	насосные станции
6)	гидроэлектростанции
7)	океанические гидроэлектростанции

По результатам тестирования выставляется:

- 5баллов, если правильно выполнено не менее 90% заданий.
- 4 балла, если правильно выполнено 70-89% заданий.
- 3 балла, если правильно выполнено 50-69% заданий.

Тест Система автоматического регулирования турбины

Тест состоит из 10 вопросов. Время выполнения 7 минут.

Пример варианта теста:

Задание №1

Речная вода осуществляет работу по:

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

1)	преодолению сил трения между частицами воды
2)	перемещению частиц грунта
3)	перемещению потоков воды
4)	размыву русла

Задание №2

В состав системы автоматического регулирования турбины НЕ входят:

Выберите несколько из 7 вариантов ответа:

1)	Направляющий аппарат
2)	Аппаратура автоматики управления турбиной и вспомогательными механизмами
3)	Регулятор частоты вращения гидротурбины
4)	Маслонапорная установка

5)	Генератор
6)	Сервомоторы
7)	Лопасты ПЛ и ПЛД турбин

Задание №3

Процесс регулирования прекращается тогда, выравниваются нагрузка на агрегат и мощность турбины - это ...

Выберите один из 2 вариантов ответа:

1)	схема непрямого регулирования
2)	схема прямого регулирования

Задание №4

Согласно ГОСТ 51238-98 «Гидроэнергетика малая»:

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

1)	МикроГЭС	1)	МГЭС с мощностью менее 100 кВт.
2)	Малая ГЭС	2)	мощность до 30 МВт при единичной мощности гидроагрегата до 10 МВт.

Задание №5

... - суммарный объём воды, протекающий через поперечное сечение реки за определённый период времени

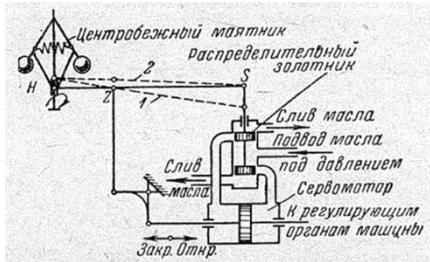
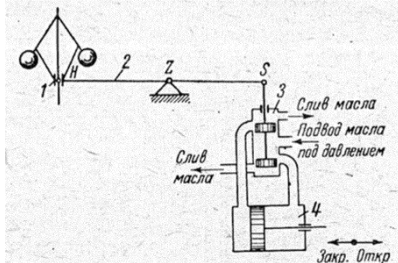
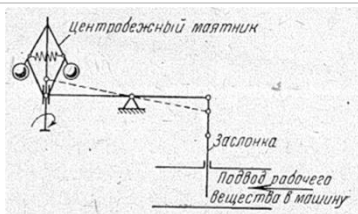
Запишите ответ:

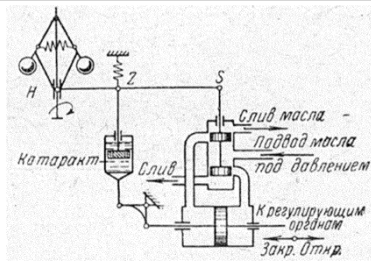
1)	Ответ:	
----	--------	--

Задание №6

Установите соответствие

Укажите соответствие для всех 4 вариантов ответа:

1)	Схема непрямого регулирования с жёсткой обратной связью	1)	
2)	Схема прямого регулирования	2)	
3)	Схема непрямого регулирования с упругой обратной связью (изодромным механизмом)	3)	

4)	Схема непрямого регулирования без обратной связи	4)	
----	--	----	--

Задание №7

В соответствии со стандартом ОСТ 108.024.01-78 условное обозначение сервомотора выглядит следующим образом: **Сервомотор СП500-1-40**
здесь 40 - это

Выберите один из 3 вариантов ответа:

1)	тип сервомотора
2)	диаметр поршня сервомотора
3)	давление масла в системе регулирования

Задание №8

Функции регулятора частоты вращения

Выберите несколько из 6 вариантов ответа:

1)	Поддержание установленной скорости вращения гидроагрегата
2)	Формирование управляющих сигналов
3)	Силовое управление регулирующими органами.
4)	Усиление управляющих сигналов
5)	Измерение частоты вращения гидроагрегата.
6)	Сравнение частоты вращения гидроагрегата с её номинальным значением.

Задание №9

К механизмам системы автоматического регулирования скорости относятся

Выберите несколько из 7 вариантов ответа:

1)	изодромный механизм
2)	передача обратной связи
3)	гидравлические усилители
4)	механизмы блокировки. механизмы блокировки
5)	распределительный золотник
6)	центробежный маятник
7)	сервомоторы

Задание №10

К механизмам системы автоматического регулирования скорости НЕ относятся

Выберите один из 7 вариантов ответа:

1)	изодромный механизм
2)	распределительный золотник
3)	передача обратной связи
4)	сервомоторы
5)	центробежный маятник

6)	гидравлические усилители
7)	лопасти турбин

По результатам тестирования выставляется:

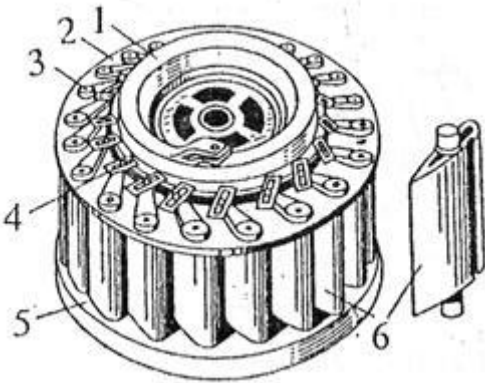
- 5баллов, если правильно выполнено не менее 90% заданий.
- 4 балла, если правильно выполнено 70-89% заданий.
- 3 балла, если правильно выполнено 50-69% заданий.

Тест Масляное хозяйство ГЭС

Тест состоит из 7 вопросов. Время выполнения 5 минут.

Пример варианта теста:

Задание №1			
Для выполнения своих функций масляное хозяйство должно включать:			
Укажите соответствие для всех 3 вариантов ответа:			
1)	аппаратную с комплексом стационарно установленного оборудования	1)	маслоочистительные машины, насосы, фильтры, устройства для регенерации и дегазации масла, установки для восстановления адсорбентов, шкафы для сушки фильтровальной бумаги
2)	масло-химическую лабораторию	2)	склад масла (баковые помещения)
3)	маслохранилище	3)	для выполнения проверки качества масла

Задание №2	
Укажите на рисунке направляющего аппарата регулирующее кольцо	
Укажите место на изображении:	
	

Задание №3	
– смазочное масло, поступающее с заводов и соответствующее по качеству требованиям ГОСТ.	
Выберите один из 5 вариантов ответа:	
1)	Отработанное масло
2)	Эксплуатационное масло
3)	Регенерированное масло
4)	Свежее сырое масло
5)	Чистое сухое масло

Задание №4	
... предназначено для снабжения сжатым воздухом разного давления соответствующих потребителей.	
Выберите один из 4 вариантов ответа:	
1)	Система технического водоснабжения
2)	Пневматическое хозяйство
3)	Масляное хозяйство
4)	Система автоматического регулирования турбины

Задание №5	
... – это установка, предназначенная для питания маслом под давлением системы регулирования турбины.	
Выберите один из 4 вариантов ответа:	
1)	Гидроаккумулятор МНУ
2)	Маслоприёмники
3)	Маслонапорная установка
4)	Маслонасосный агрегат

Задание №6	
– масло, залитое в оборудование	
Выберите один из 5 вариантов ответа:	
1)	Регенерированное масло
2)	Свежее сырое масло
3)	Эксплуатационное масло
4)	Чистое сухое масло
5)	Отработанное масло

Задание №7	
– масло, хотя бы по одному показателю не соответствующее эксплуатационным нормам.	
Выберите один из 5 вариантов ответа:	
1)	Чистое сухое масло
2)	Свежее сырое масло
3)	Эксплуатационное масло
4)	Регенерированное масло
5)	Отработанное масло

По результатам тестирования выставляется:

- 5баллов, если правильно выполнено не менее 90% заданий.
- 4 балла, если правильно выполнено 70-89% заданий.
- 3 балла, если правильно выполнено 50-69% заданий.

Тест Системы технического водоснабжения ГЭС

Тест состоит из 7 вопросов. Время выполнения 5 минут.

Пример варианта теста:

Задание №1	
Назначение системы ... – обеспечение надёжной подачи очищенной воды к потребителям для поддержания заданного температурного режима и смазки работающего оборудования электростанции во всех стационарных и переходных режимах агрегата, включая насосный режим и режим синхронного компенсатора.	
Выберите один из 3 вариантов ответа:	
1)	основного охлаждения
2)	технического водоснабжения
3)	пожаротушения

Задание №2	
Потребителями технической воды из системы ТВС являются:	
Выберите несколько из 6 вариантов ответа:	
1)	маслоохладители подшипников турбин с масляной смазкой;
2)	маслоохладители подпятника и подшипников генераторов;
3)	теплообменники систем тиристорного возбуждения с водяным охлаждением;
4)	теплообменники системы подготовки дистиллята для генератора с непосредственным охлаждением;
5)	воздухоохладители генератора;
6)	компрессоры

Задание №3			
Системы водяного охлаждения:			
Укажите соответствие для всех 5 вариантов ответа:			
1)	самотёчно-насосная	1)	при напорах выше 60 м с забором воды из ВБ
2)	самотёчная	2)	при минимальных напорах ниже 10 м с забором воды из верхнего бьефа (ВБ)
3)	самотёчная с ограничением давления воды у потребителя	3)	при напорах от 10 до 60 м с забором воды из ВБ
4)	эжекторная	4)	при напорах ниже 15 и выше 60 м с забором воды из НБ
5)	насосная	5)	при напорах от 50 до 250 м с забором воды из верхнего и нижнего бьефов (НБ)

Задание №4			
Установите соответствие			
Укажите соответствие для всех 3 вариантов ответа:			
1)	Централизованную схему ТВС применяют	1)	- при насосной системе и числе агрегатов до шести; - при самотёчной системе и числе агрегатов от двух и более.
2)	Групповой схемой пользуются	2)	- при насосной системе, числе агрегатов более шести и числе агрегатов в группе не менее трёх
3)	К блочной схеме прибегают	3)	- при самотёчной системе и любом числе агрегатов;

			- при самотёчно-сифонной системе и одном агрегате.
--	--	--	--

По результатам тестирования выставляется:

- 5баллов, если правильно выполнено не менее 90% заданий.
- 4 балла, если правильно выполнено 70-89% заданий.
- 3 балла, если правильно выполнено 50-69% заданий.

Тест Пневматическое хозяйство ГЭС

Тест состоит из 7 вопросов. Время выполнения 5 минут.

Пример варианта теста:

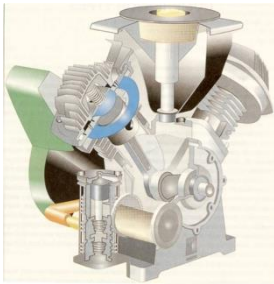
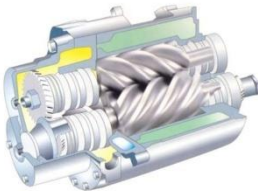
Задание №1	
... - предназначено для надёжного обеспечения сжатым воздухом требуемых параметров (давление, расход, влагосодержание)	
Выберите один из 3 вариантов ответа:	
1)	масляное хозяйство
2)	пневматическое хозяйство
3)	пожарное хозяйство

Задание №2	
В пневматическое хозяйство входят следующие системы:	
Выберите несколько из 5 вариантов ответа:	
1)	механического торможения гидроагрегатов
2)	технических нужд
3)	создания пыльности
4)	пневматического ремонтного уплотнения вала турбины
5)	удаления дрейссены

Задание №3	
Пневматическое хозяйство включает в себя:	
Выберите несколько из 6 вариантов ответа:	
1)	компрессоры высокого давления
2)	компрессоры среднего давления
3)	компрессоры низкого давления
4)	воздухосборники
5)	системы подготовки воздуха
6)	системы автоматизации

Задание №4	
К системам подготовки сжатого воздуха НЕ относятся	
Выберите один из 5 вариантов ответа:	
1)	фильтры
2)	осушители
3)	охладители
4)	конденсатоотводчики
5)	воздушные ресиверы

Задание №5		
... – энергетическая машина или устройство для повышения давления (сжатия) и перемещения газообразных веществ		
Запишите ответ:		
1)	Ответ:	

Задание №6			
Установите соответствие			
Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:			
1)	Поршневой компрессор	1)	
2)	Винтовой компрессор	2)	

Задание №7		
... – это ёмкость для сжатого воздуха.		
Запишите ответ:		
1)	Ответ:	

По результатам тестирования выставляется:

- 5баллов, если правильно выполнено не менее 90% заданий.
- 4 балла, если правильно выполнено 70-89% заданий.
- 3 балла, если правильно выполнено 50-69% заданий.

Тест Системы противопожарной защиты

Тест состоит из 8 вопросов. Время выполнения 5 минут.

Пример варианта теста:

Задание №1	
Задачи системы пожарной безопасности:	
Выберите несколько из 4 вариантов ответа:	
1)	- предотвращение возникновения пожара
2)	-обеспечение пожарной безопасности людей
3)	-обеспечение пожарной безопасности материальных ценностей
4)	-обеспечение подачи воды

Задание №2

К средствам пожаротушения относятся:	
Выберите несколько из 4 вариантов ответа:	
1)	огнетушители
2)	пожарные краны и гидранты
3)	пожарные щиты с инвентарем и ящиками с п
4)	веревочные лестницы

Задание №3	
Автоматические установки пожарной сигнализации и пожаротушения предназначены для:	
Выберите несколько из 5 вариантов ответа:	
1)	обнаружения возгорания
2)	локализации возгорания
3)	тушения возгорания в защищаемых помещениях
4)	выдачи сигналов о пожаре и состоянии установок дежурному персоналу в помещении охраны, а также в смежные системы безопасности и инженерные сис
5)	оповещение муниципальных служб о возгорании

Задание №4	
Автоматические установки пожаротушения бывают:	
Укажите истинность или ложность вариантов ответа:	
1)	водяные
2)	пенные
3)	газовые
4)	порошковые

Задание №5	
К средствам коллективной защиты людей НЕ относятся:	
Выберите один из 6 вариантов ответа:	
1)	пожарная сигнализация
2)	противопожарное водоснабжение
3)	молниеотвод
4)	заземление
5)	спринклерные и дренчерные установки
6)	автоматические установки пожаротушения

Задание №6			
Установите соответствие			
Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:			
1)	насосное противопожарное водоснабжение	1)	применяется в том случае, когда давление воды из ВБ недостаточно или слишком велико для целей пожаротушения.
2)	самотёчное противопожарное водоснабжение	2)	осуществляется не менее чем от двух водозаборов, разнесённых по фронту, непосредственно из ВБ

Задание №7	
------------	--

К пассивной системе противодымной защиты относятся:

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

1)	дымогазонепроницаемые двери
2)	противопожарные преграды в дымогазонепроницаемом исполнении
3)	стационарные противодымные экраны, шторы
4)	незадымляемые переходы
5)	противодымная вентиляция

Задание №8

Оборудование, использующееся в системе водяного пожаротушения:

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

1)	насосные установки
2)	запорно-пусковые узлы (ЗПУ)
3)	оросители
4)	датчики разного типа
5)	все трубопроводы ТВС

По результатам тестирования выставляется:

- 5баллов, если правильно выполнено не менее 90% заданий.
- 4 балла, если правильно выполнено 70-89% заданий.
- 3 балла, если правильно выполнено 50-69% заданий.

Тест Системы откачки воды на ГЭС и ГАЭС.

Тест состоит из 7 вопросов. Время выполнения 5 минут.

Пример варианта теста:

Задание №1

Для откачки воды из зданий ГЭС / ГАЭС и водоприёмника, из тела плотины на станциях применяются следующие системы:

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

1)	система откачки воды из проточной части гидротурбин
2)	система откачки дренажа
3)	система аварийного осушения здания ГЭС / ГАЭС
4)	система откачки конденсата

Задание №2

... предназначена для удаления воды и поддержания в осушенном состоянии напорных водоводов, спиральных камер, отсасывающих труб и водосбросных трактов в здании ГЭС / ГАЭС, при проведении осмотров и ремонтных работ.

Выберите один из 3 вариантов ответа:

1)	Система откачки воды из проточной части гидротурбин
2)	Система откачки дренажа
3)	Система аварийного осушения здания

Задание №3

... ГЭС / ГАЭС предназначена для аварийной откачки воды из затопленных помещений здания

ГЭС / ГАЭС.

Выберите один из 3 вариантов ответа:

1)	Система откачки воды из проточной части гидротурбин
2)	Система откачки дренажа
3)	Система аварийного осушения здания

Задание №4

... насосы рекомендуется применять, когда имеются помещения достаточных размеров, расположенные на отметках, обеспечивающих допустимую высоту всасывания насосов.

Выберите один из 3 вариантов ответа:

1)	Горизонтальные
2)	Вертикальные
3)	Погружные насосы

Задание №5

Установите соответствие

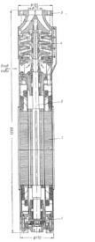
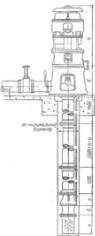
Укажите соответствие для всех 3 вариантов ответа:

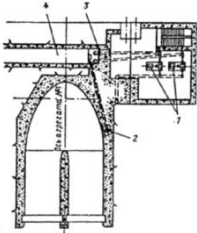
1)	Горизонтальные насосы	1)	рекомендуется применять, когда имеются помещения достаточных размеров, расположенные на отметках, обеспечивающих допустимую высоту всасывания насосов
2)	Вертикальные насосы	2)	рекомендуется применять, когда имеются помещения достаточных размеров, расположенные на отметках, обеспечивающих допустимую высоту всасывания насосов
3)	Погружные насосы	3)	применяются для работы в затопленных помещениях

Задание №6

Установите соответствие

Укажите соответствие для всех 3 вариантов ответа:

1)	Горизонтальные насосы	1)	
2)	Вертикальные насосы	2)	

3)	Погружные насосы	3)	
----	------------------	----	---

Задание №7	
... насосы применяются для работы в затопленных помещениях.	
Выберите один из 3 вариантов ответа:	
1)	Горизонтальные
2)	Вертикальные
3)	Погружные

По результатам тестирования выставляется:

- 5баллов, если правильно выполнено не менее 90% заданий.
- 4 балла, если правильно выполнено 70-89% заданий.
- 3 балла, если правильно выполнено 50-69% заданий.

Тест Механическое и крановое оборудование

Тест состоит из 7 вопросов. Время выполнения 5 минут.

Пример варианта теста:

Задание №1	
К механическому оборудованию ГЭС НЕ относится	
Выберите один из 4 вариантов ответа:	
1)	решеткоочистные машины
2)	подъемно-транспортные механизмы
3)	затворы
4)	МНУ

Задание №2	
Сорудерживающая решётка по высоте может состоять из ... секций, соединённых между собой сцепами.	
Запишите ответ:	
1)	<div> <div>Ответ:</div> <div></div> </div>

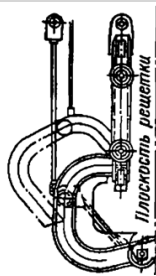

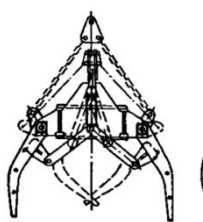
Задание №3	
Каждая секция сорудерживающей решетки состоит из ...	
Выберите несколько из 4 вариантов ответа:	
1)	сорудерживающих стержней
2)	каркаса
3)	опорно-ходовых частей
4)	механизма сцепления

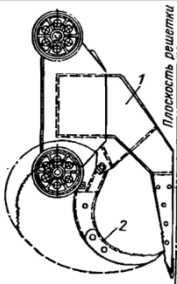
Задание №4	
Сорудерживающие решётки предназначены для ..	

Выберите несколько из 3 вариантов ответа:	
1)	защиты гидроагрегатов от плавающих тел
2)	защиты гидроагрегатов от от влекаемых потоком по дну водотока различных тел
3)	защиты станции от веществ, загрязняющих водоток

Задание №5	
При работе ГАЭС в турбинном режиме решётки всасывающе-отсасывающих труб поднимают ... уровнем НБ, что уменьшает гидравлические сопротивления турбинного блока.	
Запишите ответ:	
1)	<div> <div>Ответ:</div> <div></div> </div>

Задание №6	
Укажите истинность или ложность	
Укажите истинность или ложность вариантов ответа:	
1)	В процессе эксплуатации ГЭС/ГАЭС осуществляется периодический подъём сороудерживающих решёток для их осмотра, ремонта, окраски, очистки от мусора и продуктов коррозии.
2)	При работе ГАЭС в турбинном режиме решётки всасывающе-отсасывающих труб поднимают над уровнем НБ, что уменьшает гидравлические сопротивления турбинного блока.

Задание №97	
Укажите сороочистные устройства	
Укажите соответствие для всех 4 вариантов ответа:	
1)	<div> <div>грабли</div> <div> <div>1)</div> <div>  </div> </div> </div>
2)	<div> <div>ковш</div> <div> <div>2)</div> <div>  </div> </div> </div>
3)	<div> <div>горизонтальный грейфер</div> <div> <div>3)</div> <div>  </div> </div> </div>

4)	горизонтальный челюстной пневматический грейфер	4)	
----	---	----	--

По результатам тестирования выставляется:

- 5баллов, если правильно выполнено не менее 90% заданий.
- 4 балла, если правильно выполнено 70-89% заданий.
- 3 балла, если правильно выполнено 50-69% заданий.

Итоговый тест

Тест состоит из 20 вопросов. Время выполнения 15 минут.

Пример варианта теста:

Задание №1	
Автоматические установки пожарной сигнализации и пожаротушения предназначены для:	
Выберите несколько из 5 вариантов ответа:	
1)	выдачи сигналов о пожаре и состоянии установок дежурному персоналу в помещении охраны, а также в смежные системы безопасности и инженерные сис
2)	тушения возгорания в защищаемых помещениях
3)	локализации возгорания
4)	оповещение муниципальных служб о возгорании
5)	обнаружения возгорания

Задание №2			
Согласно ГОСТ 51238-98 «Гидроэнергетика малая»:			
Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:			
1)	Малая ГЭС	1)	МГЭС с мощностью менее 100 кВт.
2)	МикроГЭС	2)	мощность до 30 МВт при единичной мощности гидроагрегата до 10 МВт.

Задание №3	
Насосная станция предназначена для:	
Выберите один из 3 вариантов ответа:	
1)	перекачки воды с низких отметок на высокие и транспортировки воды в удаленные пункты
2)	транспортировки воды в удаленные пункты
3)	перекачки воды с высоких отметок на низкие

Задание №4	
В пневматическое хозяйство входят следующие системы:	
Выберите несколько из 5 вариантов ответа:	
1)	технических нужд
2)	удаления дрейссены
3)	пневматического ремонтного уплотнения вала турбины
4)	создания полыньи
5)	механического торможения гидроагрегатов

Задание №5	
Автоматические установки пожаротушения бывают:	
Укажите истинность или ложность вариантов ответа:	
1)	газовые
2)	пенные
3)	порошковые
4)	водяные

Задание №6	
Система автоматического регулирования турбины ...	
Выберите несколько из 3 вариантов ответа:	
1)	отвечает за работу пневмосистемы
2)	предназначена для поддержания установленной скорости вращения гидроагрегата
3)	отвечает за пуск и останов гидроагрегата

Задание №7	
... обычно содержит различные смолы, оксикислоты, их мыла и эфиры, которые осаждаются на холодных частях трансформатора (трубки систем охлаждения) затрудняют отвод тепла, вызывая повышение температуры масла и способствуя тем самым разрушению изоляции.	
Запишите ответ:	
1)	<div> <div>Ответ:</div> <div></div> </div>

Задание №8	
В соответствии со стандартом ОСТ 108.024.01-78 условное обозначение сервомотора выглядит следующим образом: Сервомотор СП500-1-40 здесь 40 - это	
Выберите один из 3 вариантов ответа:	
1)	тип сервомотора
2)	диаметр поршня сервомотора
3)	давление масла в системе регулирования

Задание №9			
Установите соответствие			
Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:			
1)	самотёчное противопожарное водоснабжение	1)	применяется в том случае, когда давление воды из ВБ недостаточно или слишком велико для целей пожаротушения.
2)	насосное противопожарное водоснабжение	2)	осуществляется не менее чем от двух водозаборов, разнесённых по фронту, непосредственно из ВБ

Задание №10	
Установите соответствие средств измерения расхода	
Укажите соответствие для всех 6 вариантов ответа:	

1)	Вихревой расходомер	1)	
2)	Ультразвуковой расходомер	2)	
3)	Электромагнитный расходомер	3)	
4)	Доплеровский преобразователь	4)	
5)	Измерительная вставка	5)	
6)	Тахометрический счетчик	6)	

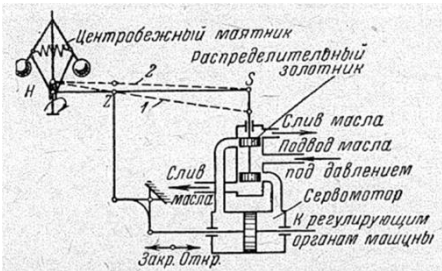
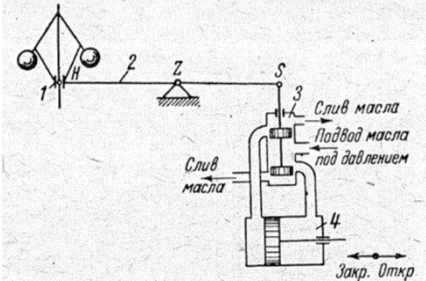
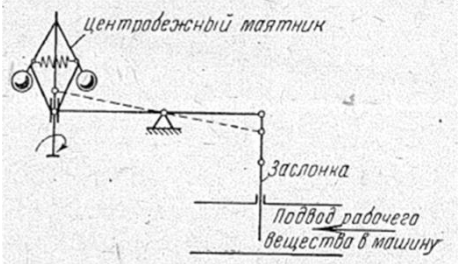
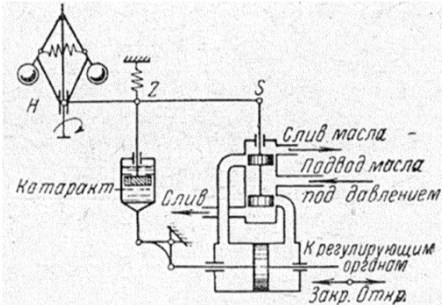
Задание №11

На ГЭС/ГАЭС сороудерживающие решётки, как правило устанавливают ...

Выберите несколько из 3 вариантов ответа:

- | | |
|----|---|
| 1) | или в пределах водоприёмников |
| 2) | или непосредственно перед водоприёмниками на выносной консоли |
| 3) | или после водоприёмников |

Задание №12

Установите соответствие		
Укажите соответствие для всех 4 вариантов ответа:		
1)	Схема непрямого регулирования без обратной связи	1) 
2)	Схема непрямого регулирования с упругой обратной связью (изодромным механизмом)	2) 
3)	Схема непрямого регулирования с жёсткой обратной связью	3) 
4)	Схема прямого регулирования	4) 

Задание №13

Оборудование, использующееся в системе водяного пожаротушения:

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

1)	датчики разного типа
2)	оросители
3)	все трубопроводы ТВС
4)	насосные установки
5)	запорно-пусковые узлы (ЗПУ)

Задание №14

... применяется в том случае, когда давление воды из ВБ недостаточно или слишком велико для целей пожаротушения.

Выберите один из 2 вариантов ответа:

1)	насосное противопожарное водоснабжение
----	--

2)		самотёчное противопожарное водоснабжение
----	--	--

Задание №15

При ... передача давления от точки измерения до первичного прибора осуществляется сжатым воздухом, непрерывно выходящим из соединительной линии в измеряемую среду с расходом 2-14 л/ч.

Выберите один из 3 вариантов ответа:

1)		барботажном способе
2)		пьезометрическом способе
3)		непосредственному способе

Задание №16

В соответствии с ГОСТ 8339-84 условное обозначение МНУ имеет следующий вид:
МНУ А/В-С-D-E

Укажите соответствие для всех 5 вариантов ответа:

1)		Е	1)	номинальное давление масла в системе регулирования
2)		С	2)	объём ГА
3)		D	3)	объём сливного бака
4)		В	4)	число сосудов
5)		А	5)	число насосов

Задание №17

К пассивной системе противодымной защиты НЕ относятся:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		дымогазонепроницаемые двери
2)		стационарные противодымные экраны, шторы
3)		противодымная вентиляция
4)		незадымляемые переходы

Задание №18

Основные конструкции НА

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

1)	Конический	1)	оси направляющих лопаток расположены на цилиндрической поверхности параллельно оси агрегата.
2)	Цилиндрический (радиальный)	2)	оси лопаток расположены на конической поверхности.

Задание №19

Установите соответствие

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

1)	самотёчное противопожарное водоснабжение	1)	применяется в том случае, когда давление воды из ВБ недостаточно или слишком велико для целей пожаротушения.
2)	насосное противопожарное водоснабжение	2)	осуществляется не менее чем от двух

			водозаборов, разнесённых по фронту, непосредственно из ВБ
--	--	--	---

Задание №20

К механизмам комбинатора относятся

Выберите несколько из 6 вариантов ответа:

1)	передача обратной связи
2)	механизмы блокировки
3)	сервомотор
4)	распределительный золотник
5)	кулачковый механизм
6)	механизмы управления

По результатам тестирования выставляется:

- 8 баллов, если правильно выполнено не менее 90% заданий.
- 7 баллов, если правильно выполнено 70-89% заданий.
- 6 баллов, если правильно выполнено 50-69% заданий.

Расчетное задание

Расчетное задание считается выполненным на 12 баллов, если выполнены следующие условия:

- верно выполнено 96-100% задания.

Расчетное задание считается выполненным на 11 баллов, если выполнены следующие условия:

- верно выполнено 75-95% задания.

Расчетное задание считается выполненным на 10 баллов, если выполнены следующие условия:

- верно выполнено 50-74% задания.

Промежуточная аттестация

Экзамен

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса.

Примеры теоретических вопросов билета:

1. Назначение масляного хозяйства ГЭС
2. Масла, применяемые на энергетических предприятиях
3. Расходы масла на энергетических предприятиях
4. Обработка масел на ГЭС
5. Изоляционные трансформаторные масла.(Испытания изоляционных масел, Физико-химические свойства трансформаторного масла)
6. Индустриальные и турбинные масла
7. Назначение систем технического водоснабжения
8. Потребители систем технического водоснабжения (Подшипники гидромашин, Воздухоохладители генераторов, Маслоохладители подпятника)
9. Потребители систем технического водоснабжения (Теплообменники для охлаждения обмотки статора генератора, Маслоохладители трансформаторов,)

10. Требования к воде применяемой в системах ТВС ГЭС
11. Автоматизация ТВС
12. Борьба с дрейссеной
13. Противопожарное водоснабжение
14. Назначение пневматического хозяйства ГЭС
15. Потребители систем низкого давления
16. Потребители систем высокого давления
17. Требования к сжатому воздуху.
18. Способы очистки и сушки воздуха
19. Компрессорные установки
20. Автоматизация и защита компрессорной установки
21. Назначение осушающих устройств
22. Состав оборудования осушающих устройств
23. Автоматизация насосных откачки

Время подготовки ответа – 60 минут.

По результатам ответа на экзамене выставляется:

- 36-40 баллов, если правильно выполнено практическое задание, и при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы обучающийся показал, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных фактов или решения задач;
- 26-35, если при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы обучающийся допускает негрубые ошибки;
- 20-25 баллов, если в ответах на вопросы экзаменационного билета допущены ошибки;
- 0 баллов, если не даны ответы на вопросы экзаменационного билета и не выполнены критерии для категории 20-25 баллов.

Оценка по дисциплине определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов филиала НИУ «МЭИ» в г. Волжском по совокупности результатов текущего контроля успеваемости и экзаменационной составляющей.

В зависимости от количества баллов за дисциплину выставляется:

Оценка	Количество баллов
оценка 5 («отлично»)	90 – 100 баллов
оценка 4 («хорошо»)	76 – 89 баллов
оценка 3 («удовлетворительно»)	60 – 75 баллов
оценка 2 («неудовлетворительно»)	0 – 59 баллов