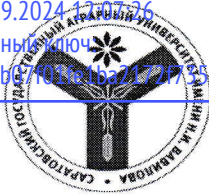


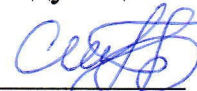
Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО «Саратовский аграрный университет»
Дата подписания: 17.09.2024 12:07:36
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab77f4301ba2170f3a12



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 / Бакиров С.М. /
«14» мая 2021 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ
Направление подготовки	20.03.02 Природообустройство и водопользование
Направленность (профиль)	Инженерная защита территорий и сооружений
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик	Природообустройство, строительство и теплоэнергетика
Ведущий преподаватель	<i>доцент, Горбачева М.П.</i>
Разработчик	<i>доцент, Горбачева М.П.</i>


(подпись)

Саратов 2021

Содержание

1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП	3
2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	4
3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	9
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования	18

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Автоматизация технологических процессов систем инженерной защиты» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 685 от 26.05.2020, формируют следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Автоматизации технологических процессов систем инженерной защиты»

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ПК-1	Способен организовать работу по повышению эффективности систем инженерной защиты.	ПК-1.3 Способен повысить эффективность работы систем инженерной защиты с помощью автоматизации технологических процессов	7	лекции, практические, лабораторные занятия	устный отчет по лабораторным занятиям, лабораторная работа, расчетно-графическая работа, тестирование, доклад.
ПК-6	Способен решать отдельные задачи при выборе структуры и параметров объектов природообустройства и водопользования.	ПК-6.3 Способен решать задачи с целью применения автоматизированного оборудования	7	лекции, практические, лабораторные занятия	устный отчет по лабораторным занятиям, лабораторная работа, расчетно-графическая работа, тестирование, доклад.

Компетенция ПК-1 – также формируется в ходе освоения дисциплин: Менеджмент, Реконструкция и ремонт инженерных систем и сооружений, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Компетенция ПК-6 – также формируется в ходе освоения дисциплин: Гидроузлы комплексного назначения. Регулирование стока, Гидросиловое и насосное оборудо-

дование систем инженерной защиты, Приборы и средства контроля природных и техногенных процессов, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы защиты.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенции по дисциплине «Автоматизация технологических процессов систем инженерной защиты» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Доклад	продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в устном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	темы докладов
2	Расчетно-графическая работа	средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по разделу или нескольким разделам	комплект заданий по вариантам
3.	Практическая работа	средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике	Практические работы согласно методическим указаниям.

4.	Лабораторная работа	<p>средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление</p> <p>полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике</p>	<p>лабораторные работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование свойств объекта автоматического регулирования. 2. Испытание автоматического регулятора уровня верхнего бьефа типа «Кинематический трёхзвенник» 3. Испытание авторегулятора уровня нижнего бьефа прямого действия сегментного типа. 4. Испытание авторегулятора уровня нижнего бьефа с корректором положения непрямого действия конструкции я. В. Бочкарёва. 5. Испытания авторегулятора уровня прислонного типа конструкции Э.Э. Маковского со сдвоенным сифоном.
----	---------------------	--	---

Программа оценивания контролируемой дисциплины

№ п/п	Контролируемые раз-делы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1.	Автоматические регуляторы уровня	ПК-1, ПК-6	Расчетно-графическая работа, доклад, практические работы, лабораторная работа.
2.	Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения.	ПК-1, ПК-6	Расчетно-графическая работа, доклад, лабораторная работа.
3.	Автоматизация насосных станций	ПК-1, ПК-6	Расчетно-графическая работа, доклад, лабораторная работа.
4.	Автоматизация водораспределительных систем	ПК-1, ПК-6	Расчетно-графическая работа, доклад, практические работы, лабораторная работа.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Автоматизации технологических процессов систем инженерной защиты» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код ком-	Планируемые	Показатели и критерии оценивания результатов обучения
----------	-------------	---

петенции, этапы освоения компетенции	результаты обучения	ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ПК-1, 7 семестр	знает: <i>схемы и методы автоматизации, применяемые в системах инженерной защиты; способы технической реализации автоматизации основных технологических процессов.</i>	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале: схемы и методы автоматизации, применяемые в системах инженерной защиты; способы технической реализации автоматизации основных технологических процессов.. Допускает существенные ошибки.	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материала, но допускает не существенных неточности.	обучающийся демонстрирует знание материала: схемы и методы автоматизации, применяемые в системах инженерной защиты; способы технической реализации автоматизации основных технологических процессов.
	умеет: <i>составлять алгоритм и схему процесса автоматизации, предусматривать необходимое оборудование для обеспечения эффективной работы.</i>	не умеет составлять алгоритм и схему процесса автоматизации, предусматривать необходимое оборудование для обеспечения эффективной работы.	в целом успешное, но не системное умение составлять алгоритм и схему процесса автоматизации, предусматривать необходимое оборудование для обеспечения эффективной работы.	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение составлять алгоритм и схему процесса автоматизации, предусматривать необходимое оборудование для обеспечения эффективной работы.	сформированное умение составлять алгоритм и схему процесса автоматизации, предусматривать необходимое оборудование для обеспечения эффективной работы.
	владеет: <i>основами современных методов и технических возможностей проектирования</i>	обучающийся не владеет основами современных методов и технических возможностей проектирования систем автоматизации на систе-	в целом успешное, но не системное владение основами современных методов и технических возможностей проек-	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдель-	успешное и системное владение основами современных методов и технических возможностей

	<i>систем автоматизации на системах инженерной защиты.</i>	мах инженерной защиты.	тирования систем автоматизации на системах инженерной защиты..	ными ошибками основами современных методов и технических возможностей проектирования систем автоматизации на системах инженерной защиты.	проектирования систем автоматизации на системах инженерной защиты.
ПК-6 7 семестр	знает: <i>основные законы математического моделирования процессов автоматизации на объектах инженерной защиты, проведения исследований и анализа результатов при решения инженерных задач в сфере объектов инженерной защиты.</i>	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале: основные законы математического моделирования процессов автоматизации на объектах инженерной защиты, проведения исследований и анализа результатов при решения инженерных задач в сфере объектов инженерной защиты. Допускает существенные ошибки.	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материала, но допускает не существенных неточности.	обучающийся демонстрирует знание материала: основные законы математического моделирования процессов автоматизации на объектах инженерной защиты, проведения исследований и анализа результатов при решения инженерных задач в сфере объектов инженерной защиты.
	умеет: <i>решать задачи автоматизации основных технологических процессов, моделировать процесс автоматизации с целью обеспечения эффективной работы системы,</i>	не умеет решать задачи автоматизации основных технологических процессов, моделировать процесс автоматизации с целью обеспечения эффективной работы системы, обеспечивать наладку и рациональную эксплуатацию	в целом успешное, но не системное умение решать задачи автоматизации основных технологических процессов, моделировать процесс автоматизации с целью обеспечения эффективной работы системы	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение решать задачи автоматизации основных технологических процессов, моделировать процесс автоматизации с целью обеспечения	сформированное умение решать задачи автоматизации основных технологических процессов, моделировать процесс автоматизации с целью обеспечения эффективной работы системы, обеспечивать

	<i>обеспечивать наладку и рациональную эксплуатацию средств автоматизи-</i>	средств автоматизи-	мы, обеспечить наладку и рациональную эксплуатацию средств автоматизи-	эффективной работы системы, обеспечить наладку и рациональную эксплуатацию средств автоматизи-	наладку и рациональную эксплуатацию средств автоматизи-
	владеет: <i>основами современных законов моделирования и расчета систем автоматизи-</i>	обучающийся не владеет основами современных законов моделирования и расчета систем автоматизи-	в целом успешное, но не системное владение основами современных законов моделирования и расчета систем автоматизи-	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками навыком основ современных законов моделирования и расчета систем автоматизи-	успешное и системное владение навыком основ современных законов моделирования и расчета систем автоматизи-
	<i>рования и расчета систем автоматизи-</i>	кации, навыками работы с технической документацией в сфере автоматизи-	зации, навыками работы с технической документацией в сфере автоматизи-	зации, навыками работы с технической документацией в сфере автоматизи-	зации, навыками работы с технической документацией в сфере автоматизи-
	<i>ции.</i>				

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Входной контроль

Примерный перечень вопросов

1. Гидростатическое давление и приборы измерения его величины.
2. Способы и приборы измерения расхода.
3. Понятие математического моделирования.
4. Теория подобия физических процессов.
5. Критерии подобия.
6. Гидравлический расчет трубопроводов. Определение диаметра труб по заданному расходу.
7. Гидравлический расчет самотечных труб и лотков.
8. Гидравлический удар в напорных трубопроводах. Методы предотвращения гидравлического удара и его последствий.

9. Способы борьбы с подтоплением территорий..
10. Принципы водоотведения.

3.2. Доклад по самостоятельной работе

Рекомендуемая тематика докладов по дисциплине приведена в таблице 5.

Таблица 5 Темы докладов, рекомендуемые при изучении дисциплины «Автоматизации технологических процессов систем инженерной защиты»

№ п/п	Темы докладов
1	2
1.	Локальные схемы автоматического регулирования режима канала.
2.	Каскадное регулирование режимов канала.
3.	Автоматизация насосных станций
4.	Автоматизация водораспределительных систем
5.	Автоматические системы для предотвращения гидравлического удара.
6.	Особенности регулирования производительности насосной станции с разнотипными агрегатами.

3.3 Расчетно-графическая работа

Тематика расчетно-графических работ устанавливается в соответствии с практическими занятиями дисциплины.

Критерием оценки расчетно-графической работы является собеседование по выполненной расчетно-графической работе и умение студента отвечать на поставленные вопросы.

Количество вариантов расчетно-графических работ - 25.

Пример варианта расчетно-графической работы

Рассчитать параметры авторегулятора непрямого действия конструкции Я.В.

Бочкарёва.

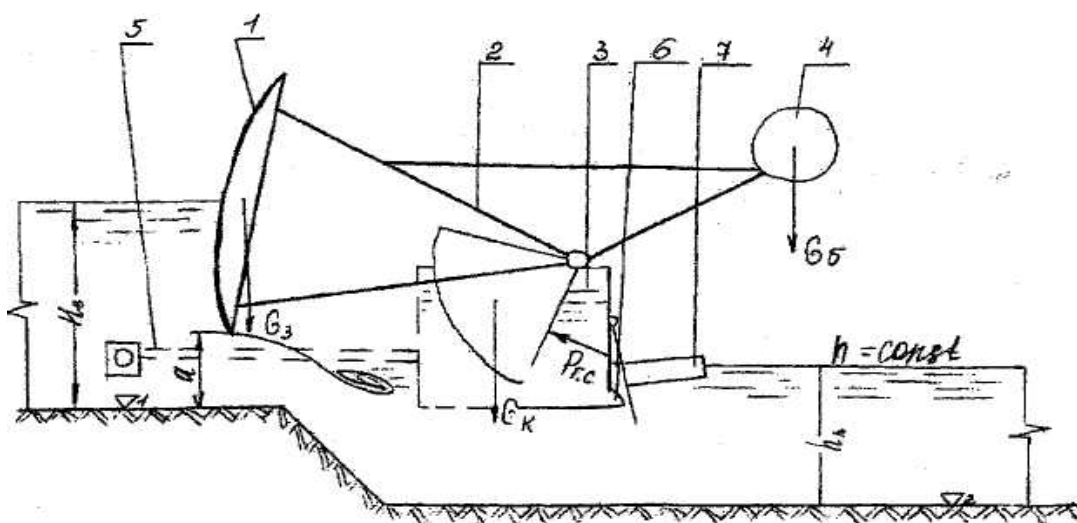


Рисунок 1 – Регулятор уровня воды нижнего бьефа непрямого

действия конструкции Бочкарева

1. Определение параметров затвора

а) *ширину отверстия затвора* определяют по выражению:

$$Q = \varphi h_H b_{om} \sqrt{2gz},$$

откуда выражаем ширину

$$b_{om} = \frac{Q}{\varphi h_H \sqrt{2gz}},$$

где z – разность уровней между верхним и нижнем бьефами.

$$z = h_B + \nabla_1 - h_H,$$

h_B - уровень воды в верхнем бьефе, м; h_H - уровень воды в нижнем бьефе, м;

∇_1 - отметка дна в верхнем бьефе, м; $\varphi = 0,4$.

б) *радиус затвора* рассчитывают по формуле:

$$R_3 = \frac{h_B}{\sin 2\alpha_0},$$

где $\alpha_0 = 40^\circ$.

в) *превышение оси вращения авторегулятора над дном ВБ* определяют, пользуясь рис. 1, из которого видно, что параметр Δ_0 является противолежащим катетом (относительно угла α_0) в прямоугольном треугольнике, следовательно, его можно определить из выражения:

$$\Delta_0 = R \sin \alpha_0,$$

причем должно выдерживаться условие $\Delta_0 > h_B$.

г) *вес затвора* вычисляют по выражению:

$$G_3 = 9,8 K_n F \sqrt[4]{F},$$

где F - площадь затвора в свету, $F = h_B \cdot b_{от}$, м²; $K_n = 0,1 \dots 0,15$;

д) *радиус центра тяжести затвора* определяют по формуле:

$$r_{ц.т.з} = (1,02 \div 1,04) R_3 (\sin 40^\circ / 40^\circ),$$

преобразовав выражение, учитывая, что $40^\circ = 2\pi/9$, получим

$$r_{ц.т.з} = (1,02 \div 1,04) \cdot 0,92 \cdot R_3.$$

2. Расчет поплавка-корректора

а) *радиус поплавка-корректора* определяют из соотношения:

$$R_k = (0,8 \div 1) h_B.$$

б) *отметку дна поплавковой камеры* находят из выражения:

$$\nabla_2 = \Delta_0 - R_k + \nabla_1 - \Delta h,$$

где $\Delta h = 0$.

в) *ширину поплавка корректора* определяют следующим образом.

В момент открытия затвора сила давления воды на плоскую радиальную грань поплавка-корректора составит:

$$P = 0,5 r_{ц.т.з.} h_{отк}^2 b_k$$

где $P = (0,5...0,6)$ кН; $h_{отк}$ - минимальная глубина в камере при которой за-

твор открывается, $h_{отк} = 0,25 R_k$, $b_k = \frac{2P}{r_{ц.м.з.} h_{отк}^2}$, причем рекомендуется выдерживать следующие условия $b_k \geq 0,2$ м.

г) *вес поплавок камеры*

$$G = 2G_{гр} + 2G_{сек} + G_{цил},$$

где $G_{гр}$ - вес грани поплавок, который определяется из выражения

$$G_{гр} = \gamma_{ст} R_k b_k \delta,$$

где $\gamma_{ст}$ - удельный вес стали, равный 76440 кН/м³; $\delta = 0,002$ м;

$G_{сек}$ - вес секторной части поплавок, равный

$$G_{сек} = \frac{2}{9} \pi R_k^2 \gamma_{ст} \delta$$

$G_{цил}$ - вес цилиндрической части поплавок

$$G_{цил} = \frac{4}{9} \pi R_k b_k \gamma_{ст} \delta$$

д) *радиус центра тяжести поплавок корректора* определяют по формуле:

$$r_{ц.т.к.} = (2/3) R_k$$

е) *радиус оси вращения* находят из соотношения:

$$R_{о.в.} = (0,03...0,035) R_k$$

3. Расчет балансира (противовеса)

а) *радиус центра тяжести балансира*

$$r_{ц.т.б.} = 0,67 R_k$$

б) *вес балансира*

$$G_{б.} = G \frac{r_{ц.т.з.}}{r_{ц.т.б.}}$$

г) *ширина балансира* принимается равной ширине затвора

$$b_{б.} = b_з$$

Конструктивно принимаем балансир в форме полого цилиндра, заполненного камнем, объемом $W_{б.} = 0,3$ м³, с другой стороны объем балансира равен $W_{б.} = \pi d_{б.}^2 b_{б.} / 4$, откуда можно выразить диаметр балансира:

$$d_{б.} = \sqrt{\frac{1,2}{\pi b_{б.}}}$$

1. Расчет расхода датчика

Расход датчика определяют по полезному объему камеры корректора

$$W_{пол.} = W_k - W_{нон.} = R_k b_k (1 - 2\pi/9)$$

Тогда расход можно рассчитать по формуле:

$$Q_{д.} = W_{пол.} / t_{нап}$$

$t_{\text{нан}}$ - время наполнения, равное 32 с.

2. Расчет питающего трубопровода

Принимаем диаметр питающего трубопровода $d_{\text{пит}} = 50$ мм.

Диаметр сливного отверстия рассчитываем из выражения:

$$d_{\text{с.о.}} = \sqrt{\frac{4Q_{\text{д}}}{\mu\pi\sqrt{2g\nabla_2}}},$$

где μ - коэффициент расхода, принимаемый 0,62.

6. Расчет предельного угла поворота АРУ

Высоту открытия затвора определяют из выражения:

$$a = \frac{Q}{\mu b_z \sqrt{2gZ}},$$

где μ принимаем равной 0,8.

$$\alpha_{\text{пред}} = \alpha_0 - \arcsin \frac{\Delta_0 - a}{R_3}.$$

3.4 Практическая работа

Тематика практических работ устанавливается в соответствии с основными темами по изучению дисциплины.

Практическая работа 1

Тема: Авторегуляторы уровня

В комплексе средств автоматизации сооружений водозабора и водораспределения гидромелиоративных систем наиболее широко используют гидравлические авторегуляторы (затворы-автоматы) уровня. Предложены сотни конструкций, различающихся принципом действия (принципом уравнивания силовых параметров), способом воздействия датчика на регулирующий орган, видом истечения, характером регулирования и т. д. От регуляторов общепромышленного назначения они отличаются тем, что регулирующий орган перемещается за счет энергии воды.

Авторегуляторы прямого действия. К ним относятся авторегуляторы, использующие для регулирования непосредственное (прямое) воздействие потока на регулирующий орган. Они просты по конструкции, обладают высокой чувствительностью и быстродействием, практически не имеют запаздывание, устойчивы и надежны в работе, точность их регулирования достаточно высока. Система автоматического регулирования с авторегуляторами прямого действия имеет, как правило, малое число элементов (звеньев): объект регулирования (инерционное звено САР) и авторегулятор (усилительное, пропорциональное звено).

Однако эти авторегуляторы не приспособлены для дистанционного управления и требуют высокого качества изготовления и монтажа, а также в большинстве случаев наличия перепада уровней и свободного истечения. Но ввиду простоты конструкции,

высокой надежности и устойчивости работы, хороших эксплуатационных качеств их широко применяют, особенно в локальных САР, при автоматизации горных водозаборных узлов, сооружений аварийной защиты, головных регуляторов, водосбросных сооружений, водораспределительных узлов

Гидравлический расчет сводится к определению параметров затворов-автоматов. При этом за основу принимают формулу расхода истечения из-под затвора-автомата, функционально связывающую гидравлические и конструктивные параметры.

Разработаны плоский и сегментный клапанные вододействующие затворы-автоматы уровня верхнего бьефа с корректирующими лекалами и рычагами-корректорами.

Затвор движется под действием гидродинамического давления воды на обшивку затвора $P_{г-д}$, веса затвора G и возникающих от их действия реакций качающейся рамы T и рычагов-корректоров R (силами трения пренебрегаем, так как они незначительны).

Высота затвора h_3 :

- для плоского $h_3 = 1,36 h_p$,
- для сегментного $h_3 = 1,44 h_p$.

Ширина полотнища затвора определяется из выражения:

$$b = \frac{Q}{\mu a \sqrt{2gh_p}}$$

где Q — максимальный расход, пропускаемый затвором-автоматом;

μ — коэффициент расхода истечения из-под затвора; a — максимальное открытие затвора.

Для плоского затвора, по опытным данным, $\mu = 0,52$ и для сегментного затвора $\mu = 0,51$ при $a / h_p = 0,5$.

Задание 1 Рассчитать ширину полотнища затвора – автомата уровня ВБ прямого действия, если расчётный напор h_3 ; максимальный расход Q . (рис.2). Исходные данные приведены в таблице 3.

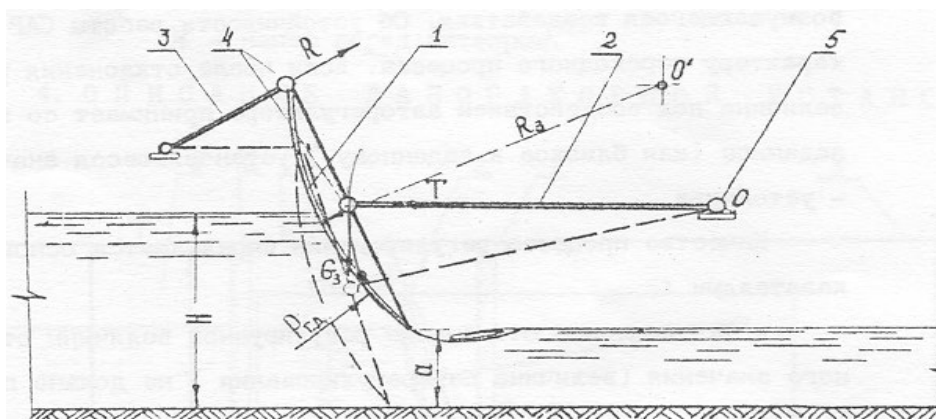


Рисунок 2 Затвор - автомат уровня ВБ прямого действия

Таблица 3.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Вид затвора	Пл.	Сг.	Пл.	Сг.	Пл.	Сг.	Пл.	Сг.	Пл.	Сг.	Последняя цифра шифра	
Расход $Q, \text{м}^3/\text{с}$	2,6	2,7	2,8	2,9	3	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6		Предпоследняя цифра шифра
Расчётный напор $h_3, \text{м}$	0,6	0,9	0,7	0,85	1,2	1,4	0,5	0,8	1,6	2		

Пл. – плоский затвор; Сг. – сегментный затвор.

Задание 2. Рассчитать суммарное время запаздывания τ_3 от момента перекрытия уровнем воды входного сечения патрубка до начала движения секторного затвора- автомата уровня верхнего бьефа со сдвоенным сифоном . Время зарядки сдвоенного сифона τ_{01} . Исходные данные приведены в таблице 4.

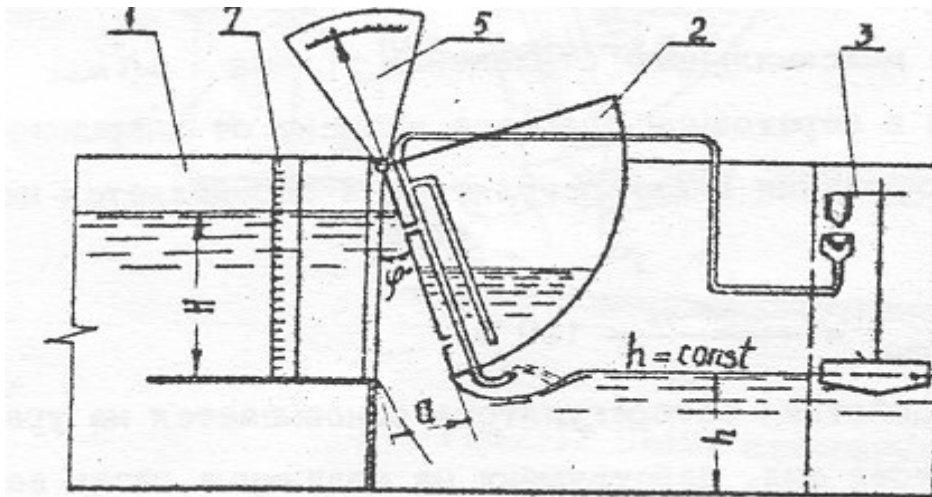


Рисунок 3 Затвор-автомат уровня верхнего бьефа со сдвоенным сифоном

Таблица 4

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Ширина затвора $b, \text{м}$	2,2	2,1	2,0	1,9	2,2	2,05	2,3	2,15	1,9	2,0	Последняя цифра шифра
Кэфф. Расхода μ	0,1	0,11	0,12	0,13	0,145	0,15	0,12	0,13	0,14	0,15	
Радиус затвора $R, \text{м}$	1,5	1,55	1,4	1,4	1,35	1,2	1,45	1,6	1,25	1,3	

Высота до сработки затвора $h_2, \text{м}$	1,48	1,56	1,5	1,6	1,72	1,59	1,84	1,77	1,93	2,05	Предпоследняя цифра шифра
Высота после сработки затвора $h_1, \text{м}$	1,25	1,3	1,35	1,4	1,45	1,5	1,55	1,6	1,65	1,7	
Разность сечений $S_1, \text{м}^2$	0,1	0,05	0,8	0,075	0,095	0,065	0,055	0,06	0,09	0,045	
Время зарядки сифона τ_{01}	5	10	7	12	15	3	25	10	8	13	

3.5. Рубежный контроль

Вопросы рубежного контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Что называется системой автоматического регулирования
2. Дайте понятие прямой и обратной связи.
3. В чем заключается устойчивость систем автоматического регулирования
4. Какие критерии устойчивости известны.
5. Элементы автоматики и их характеристики.
6. Принципы автоматического управления.
7. Свойства САУ.
8. Аккумулирующая способность.
9. Дайте понятие самовыравнивания.
10. Дайте понятие времени разгона.
11. Что называется постоянной времени объекта.
12. Что называется запаздыванием.
13. Дайте понятие кривой разгона.
14. Как определить основные свойства объекта по кривой разгона.
15. Гидравлические АРУ прямого и непрямого действия.
16. Дайте понятие кинематического трехзвенника.
17. Дайте понятие регулятора Маковского

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Понятие прямой и обратной связи.
2. Устойчивость систем автоматического регулирования.
3. Критерии устойчивости.

Вопросы рубежного контроля № 2

1. Объяснить назначение насосных станций гидромелиоративных систем.
2. Начертить и объяснить принципиальную электрическую схему автоматического управления электродвигателем насосного агрегата.
3. Начертить и объяснить принципиальную электрическую схему автоматического управления электродвигателем дренажных вод с помощью датчика уровня.
4. Принцип действия контрольно-измерительных приборов, применяемых на насосных станциях.
5. Способы автоматического управления расходом воды насосных агрегатов. Недостаток способа регулирования расхода степенью открытия задвижки.
6. Схема регулирования производительности насосной станции с разнотипными агрегатами.
7. Работа схемы автоматического залива основного насоса с помощью вакуум-насоса.
8. Принципиальная схема автоматизации насосной станции, работающей на закрытую сеть дождевальных систем.
9. Для каких целей служат бустер-насосы и водовоздушный котел в системе автоматизации насосной станции.
10. Принцип регулирования расхода воды по напору, активной мощности, расходу.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Локальные схемы автоматического регулирования режима канала.
2. Каскадное регулирование режимов канала.
3. Принцип действия контрольно-измерительных приборов, применяемых на насосных станциях.
4. Способы автоматического управления расходом воды насосных агрегатов.
5. Рассмотреть принцип работы автоматики при автоматической заливке насосных агрегатов.
6. Рассмотреть принцип работы автоматики запорной арматуры.

3.6. Промежуточная аттестация

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование видом промежуточной аттестации является зачет.

Цель проведения промежуточной аттестации (зачета) является оценка полученных знаний.

Тематика вопросов, выносимых на зачет

1. Что называется системой автоматического регулирования
2. Дайте понятие прямой и обратной связи.

3. В чем заключается устойчивость систем автоматического регулирования
4. Какие критерии устойчивости известны.
5. Элементы автоматики и их характеристики.
6. Принципы автоматического управления.
7. Свойства САР.
8. Аккумулирующая способность.
9. Дайте понятие самовыравнивания.
10. Дайте понятие времени разгона.
11. Что называется постоянной времени объекта.
12. Что называется запаздыванием.
13. Дайте понятие кривой разгона.
14. Как определить основные свойства объекта по кривой разгона.
15. Гидравлические АРУ прямого и непрямого действия.
16. Дайте понятие кинематического трехзвенника.
17. Дайте понятие регулятора Маковского
18. Дайте понятие водораспределения. Основная задача водораспределения.
19. Что называется автоматическим регулированием режима канала, автоматическим управлением водовыпускными сооружениями, автоматической защитой канала.
20. Перечислите известные вам локальные схемы автоматического регулирования режима канала.
21. Начертить структурную схему регулирования уровня воды по нижнему бьефу. Что является объектом регулирования в схеме. Его основные свойства.
22. Отличие регулирования по верхнему и нижнему бьефу.
23. Какое регулирование режимов канала называют каскадным.
24. Регулирование режима канала по возмущению и отклонению. Преимущество регулирования по возмущению.
25. Преимущество закрытых водоводов перед открытыми.
26. Технические средства автоматизации при автоматизации водораспределения.
27. Объяснить назначение насосных станций гидромелиоративных систем.
28. Начертить и объяснить принципиальную электрическую схему автоматического управления электродвигателем насосного агрегата.
29. Начертить и объяснить принципиальную электрическую схему автоматического управления электродвигателем дренажных вод с помощью датчика уровня.
30. Принцип действия контрольно-измерительных приборов, применяемых на насосных станциях.
31. Способы автоматического управления расходом воды насосных агрегатов. Недостаток способа регулирования расхода степенью открытия задвижки.
32. Схема регулирования производительности насосной станции с разнотипными агрегатами.

33. Работа схемы автоматического залива основного насоса с помощью вакуум-насоса.

34. Принципиальная схема автоматизации насосной станции, работающей на закрытую сеть дождевальных систем.

35. Для каких целей служат бустер-насосы и водовоздушный котел в системе автоматизации насосной станции.

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

4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль результатов обучения студентов, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Автоматизации технологических процессов систем инженерной защиты» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля, порядок начисления баллов и фонды контрольных заданий для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 6.

Таблица 6

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*	Описание
высокий	«отлично»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*	Описание
<i>базовый</i>	«хорошо»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
<i>пороговый</i>	«удовлетворительно»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
—	«неудовлетворительно»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

4.2.1. Критерии оценки устного ответа при промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: основных законов и методов моделирования процессов автоматизации, применяемых для решения инженерных задач в сфере инженерной защиты.

умения: составлять алгоритмы и анализировать процессы, происходящие в системах автоматизации технологических процессов;

владение навыками: современных законов моделирования и расчета систем автоматизации на объектах инженерной защиты.

Критерии оценки

отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание материала: основных законов и методов моделирования процессов автоматизации, применяемых для решения инженерных задач в сфере инженерной защиты. - умение составлять алгоритмы и анализировать процессы, происходящие в системах автоматизации технологических процессов; - успешное и системное владение навыками современных законов моделирования и расчета систем автоматизации на объектах инженерной защиты.
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание материала, но допускает не существенные неточности; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение составлять алгоритмы и анализировать процессы, происходящие в системах автоматизации технологических процессов; <li style="padding-left: 2em;">в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками современных законов моделирования и расчета систем автоматизации на объектах инженерной защиты.
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; - в целом успешное, но не системное умение составлять алгоритмы и анализировать процессы, происходящие в системах автоматизации технологических процессов; - в целом успешное, но не системное владение навыками современных законов моделирования и расчета систем автоматизации на объектах инженерной защиты.
неудовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале: основных законов и методов анализа, применяемых для решения инженерных задач в сфере природообустройства и водопользования; - не умеет использовать методы и приемы при составлении алгоритмов и анализе процессов, происходящих в системах автоматизации технологических процессов, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; - обучающийся не владеет навыками современных законов моделирования и расчета систем автоматизации на объектах инженерной защиты.

4.2.2. Критерии оценки доклада

При выполнении доклада обучающийся демонстрирует:

знания: составления доклада согласно требованиям;

умения: работать с научной и технической литературой;

владение навыками: четко отражать актуальность, рассматриваемой темы и проанализировав ее, делать выводы по возможным способам решения.

Критерии оценки доклада

отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания составления доклада согласно требованиям; - умения работать с научной и технической литературой по рассматриваемой теме; - навыки четко отражать актуальность, рассматриваемой темы и проанализировав ее, делать выводы по возможным способам решения.
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания составления доклада согласно требованиям, но допускаются неточности, грамматические ошибки и т.д. в написании реферата; - умения работать с научной и технической литературой - навыки четко отражать актуальность, рассматриваемой темы и проанализировав ее, делать выводы по возможным способам решения, которые требуют небольшого дополнения.
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания составления доклада, которые в большей части не соответствуют требованиям; - умения в недостаточной степени работать с научной и технической литературой по рассматриваемой теме; - навыки четко отражать актуальность, которая изложена с серьезными упущениями, и проанализировав ее, делать выводы по возможным способам решения.
неудовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не знание основных требований составления доклада; - Не умеет работать с научной и технической литературой по рассматриваемой теме; - Не владеет навыками четко отражать актуальность, рассматриваемой темы и проанализировав ее, делать выводы по возможным способам решения.

4.2.3. Критерии оценки выполнения расчетно-графических работ

При выполнении практических работ обучающийся демонстрирует:

знания: основные законы и методы анализа, применяемые для решения инженерных задач в сфере автоматизации.

умения: решать задачи автоматизации основных технологических процессов, обеспечивать наладку и рациональную эксплуатацию средств автоматики;

владение навыками: основами современных законов моделирования и расчета систем автоматизации на объектах инженерной защиты

Критерии оценки выполнения расчетно-графических работ

отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания основных законов и методов анализа, применяемые для решения инженерных задач в сфере автоматизации;
----------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> - умения решать задачи автоматизации основных технологических процессов, обеспечивать наладку и рациональную эксплуатацию средств гидроавтоматики; - владение навыками современных законов моделирования и расчета систем автоматизации на объектах инженерной защиты
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания основных законов и методов анализа, применяемых для решения инженерных задач в сфере автоматизации, с небольшими недочетами; - умения решать задачи автоматизации основных технологических процессов, обеспечивать наладку и рациональную эксплуатацию средств гидроавтоматики, с небольшими недочетами; - владение навыками основами современных законов моделирования и расчета систем автоматизации на водохозяйственных объектах и объектах инженерной защиты, допуская недочеты при оформлении.
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания основных законов и методов анализа, применяемых для решения инженерных задач в сфере автоматизации с грубыми нарушениями при изложении материала; - умения решать задачи автоматизации основных технологических процессов, обеспечивать наладку и рациональную эксплуатацию средств гидроавтоматики, с присутствием алгебраических ошибок; - владение низким уровнем навыков основами современных законов моделирования и расчета систем автоматизации на объектах инженерной защиты.
неудовлетворительно	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - незнание основных законов и методов анализа, применяемых для решения инженерных задач в сфере автоматизации; - неумение решать задачи автоматизации основных технологических процессов, обеспечивать наладку и рациональную эксплуатацию средств гидроавтоматики; - не владение основами современных законов моделирования и расчета систем автоматизации на объектах инженерной защиты

4.2.4. Критерии оценки практических работ

При выполнении практических работ обучающийся, демонстрирует:

знания: составления схем и алгоритма работы автоматической системы, принципов подбора оборудования;

умения: составлять алгоритм работы автоматической системы, обосновать эффективность принятых решений при подборе оборудования для системы автоматизации;

владение навыками: работы с графическими редакторами при выполнении графического материала, каталогами современного оборудования в сфере автоматизации.

Критерии оценки выполнения практических работ

1	2
отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание составления схем и алгоритма работы автоматической системы, принципов подбора оборудования; - умение составлять алгоритм работы автоматической системы, обосновать эффективность принятых решений при подборе оборудования для системы автоматизации; - владение навыками работы с графическими редакторами при выполнении графического материала, каталогами современного оборудования в сфере автоматизации.
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание в целом составления схем и алгоритма работы автоматической системы, принципов подбора оборудования; - умение в целом составлять алгоритм работы автоматической системы, обосновать эффективность принятых решений при подборе оборудования для системы автоматизации; - владение в целом навыками работы с графическими редакторами при выполнении графического материала, каталогами современного оборудования в сфере автоматизации.
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не твердое знание составления схем и алгоритма работы автоматической системы, принципов подбора оборудования; - умение составлять алгоритм работы автоматической системы, обосновать эффективность принятых решений при подборе оборудования для системы автоматизации сопровождается неточностями и ошибками; - слабым владением навыками работы с графическими редакторами при выполнении графического материала, каталогами современного оборудования в сфере автоматизации.
неудовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не знает основных схем и алгоритма работы автоматической системы, принципов подбора оборудования; - не умеет составлять алгоритм работы автоматической системы, обосновать эффективность принятых решений при подборе оборудования для системы автоматизации; - не владеет навыками работы с графическими редакторами при выполнении графического материала, каталогами современного оборудования в сфере автоматизации.

4.2.5 Критерии оценки выполнения лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

знания: принципов анализа и исследований элементов автоматизации систем инженерной защиты;

умения: выполнять лабораторные исследования элементов автоматизации;

владение навыками: обработки результатов измерений, работы с таблицами с помощью приложения Microsoft Office Excel.

1	2
отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание принципов анализа и исследований элементов автоматизи-рованных систем инженерной защиты; - умение выполнять лабораторные исследования элементов автома-тики; - владение навыками обработки результатов измерений, работы с таблицами с помощью приложения Microsoft Office Excel, отличным оформлением отчета;
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание в целом принципов анализа и исследований элементов ав-томатики систем инженерной защиты; - умение в целом выполнять лабораторные исследования элементов автоматизи-рованных систем инженерной защиты; - владение в целом навыками обработки результатов измерений, ра-боты с таблицами с помощью приложения Microsoft Office Excel, хорошим оформлением отчета;
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не твердое знание принципов анализа и исследований элементов автоматизи-рованных систем инженерной защиты; - умение выполнять лабораторные исследования элементов автома-тики сопровождается неточностями и ошибками; - слабым владением навыками обработки результатов измерений, работы с таблицами с помощью приложения Microsoft Office Excel, небрежным оформлением отчета;
неудовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не знает принципов анализа и исследований элементов автоматизи-рованных систем инженерной защиты; - не умеет выполнять лабораторные исследования элементов автома-тики; - не владеет навыками обработки результатов измерений, работы с таблицами с помощью приложения Microsoft Office Excel, не пред-ставил отчет;

Разработчик(и): *доцент, Горбачева М.П.*

(подпись)