

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юриевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 02.07.2025 13:26:44

Уникальный идентификатор документа

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f7098d73

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

**Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и водо-
пользования**

**ОПОП по направлению подготовки
20.03.02 - Природообустройство и водопользование**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по освоению учебной дисциплины

Б1.О.32 Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений

**Направленность (профиль) - Управление водными ресурсами и
водопользование с дополнительной квалификацией "Экономист предприятия"**

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра - природообустройства, водо-
пользования и охраны водных ресурсов

Разработчик: канд. с.-х. наук

В.В. Попова

СОДЕРЖАНИЕ

Введение
1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины.
1.2 Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций по дисциплине
2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины
2.1. Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины
2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе
3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося
3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося
3.2. Условия допуска к экзамену по дисциплине
4. Лекционные занятия
5. Практические занятия по дисциплине и подготовка к ним
6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины
6.1 Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы текущего контроля
7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС
7.1. Рекомендации по выполнению расчетно-графических работ
7.2 Рекомендации по самостоятельному изучению тем
7.2.1. Шкала и критерии оценивания
8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы студента
8.1. Вопросы для входного контроля
8.2 Шкала и критерии оценивания
8.3. Текущий контроль успеваемости
9. Промежуточная (семестровая) аттестация студентов
9.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации студентов по результатам изучения дисциплины
9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации студентов по итогам изучения дисциплины для экзамена
9.2.1. Шкала и критерии оценивания
9.3. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины
9.3.1. Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины
9.3.2. Бланк теста
9.3.3. Шкала и критерии оценивания
9.4 Перечень примерных вопросов к экзамену
9.4.1. Шкала и критерии оценивания
10. Учебно-информационные источники для изучения дисциплины

ВВЕДЕНИЕ

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО). Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.

2. Содержательной основой для разработки настоящих методических указаний послужила Рабочая программа дисциплины, утвержденная в установленном порядке.

3. Методические аспекты развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.

4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в информационно-образовательной среде университета.

При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний.

Уважаемые обучающиеся!

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя это издание, Вы без дополнительных осложнений подойдете к семестровой аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

Учебная дисциплина относится к дисциплинам ОП университета, состав которых определяется вузом и требованиями ФГОС.

Цель дисциплины – формирование знаний, умений и навыков в области эксплуатации и мониторинга систем и сооружений, а также компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Изучение дисциплины «Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений» позволяет дать представление о практическом применении знаний по эксплуатации систем и мониторингу для решения конкретных задач в области природообустройства и водопользования в неблагоприятных природных условиях с учетом обеспечения экономической эффективности производства и экологических требований

В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:

иметь целостное представление о составлении проектов по эксплуатации систем и сооружений, то есть знаниями и навыками по выполнению всех необходимых инженерных расчетов;

владеть: методами определения объемов эксплуатационных работ; методами оценки технического состояния систем и сооружений;

знать: эксплуатационные требования, предъявляемые к системам; организацию, нормирование и планирование эффективных производственных процессов при эксплуатации и мониторинге систем, сооружений, методы управления системами, технологии проведения эксплуатационных работ;

уметь: решать организационно-технологические и организационно-управленческие задачи с учетом безопасности жизнедеятельности и охраны окружающей среды; выполнить оценку состояния сооружений и их элементов путем анализа признаков проявления неблагоприятных процессов, происходящих в сооружениях как при наличии, так и при отсутствии инструментального контроля; осваивать и внедрять достижения научно-технического прогресса, передового опыта и инновационных эксплуатационных технологий в эксплуатации и мониторинге.

1.1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-1	Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования;	ИД-1 _{опк-1} Применяет методы инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	конструктивные особенности систем и их технические характеристики	определять потребность в необходимых материалах, специализированной технике и оборудовании	выполнения мероприятий по обеспечению надлежащего технического состояния и работоспособности систем и сооружений
ПК-1	Способен к организации работ по эксплуатации систем природообустройства	ИД-1 _{пк-1} соблюдает установленную технологическую дисциплину при эксплуатации объектов природообустройства	эксплуатационные требования к системам, технологии проведения эксплуатационных работ;	осваивать и внедрять достижения научно-технического прогресса, передового опыта и инновационных эксплуатационных технологий в эксплуатации и мониторинге;	методами оценки технического состояния систем и сооружений.

1.2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
ОПК-1	ИД-1 _{ОПК-1}	Полнота знаний	Знает конструктивные особенности систем и их технические характеристики;	Не знает конструктивные особенности систем и их технические характеристики;	Поверхностно знаком с конструктивными особенностями систем;	Знает конструктивные особенности систем и их характеристики;	В совершенстве знает конструктивные особенности систем и их технические характеристики;	Тестирование, экзаменационные вопросы, РГР
		Наличие умений	Умеет определять потребность в необходимых материалах, специализированной технике и оборудовании;	Не умеет определять потребность в необходимых материалах, специализированной технике и оборудовании;	Умеет определять потребность в необходимых материалах;	Умеет определять потребность в необходимых материалах, оборудовании	Умеет определять потребность в необходимых материалах, специализированной технике и оборудовании;	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками выполнения мероприятий по обеспечению надлежащего технического состояния и работоспособности систем и сооружений.	Не владеет навыками выполнения мероприятий по обеспечению надлежащего технического состояния и работоспособности систем и сооружений.	Имеет навыки выполнения мероприятий по обеспечению надлежащего технического состояния систем и сооружений.	Владеет навыками выполнения мероприятий по обеспечению надлежащего технического состояния и работоспособности систем и сооружений.	Уверенно владеет навыками выполнения мероприятий по обеспечению надлежащего технического состояния и работоспособности систем и сооружений.	
ПК-1	ИД-1 _{ПК-1}	Полнота знаний	Знает базовые эксплуатационные требования к системам, технологии проведения эксплуатационных работ;	Не знает базовые эксплуатационные требования к системам, технологии проведения эксплуатационных работ;	Поверхностно знаком с базовыми эксплуатационными требованиями к системам, технологиями проведения эксплуатационных работ;	Свободно ориентируется в эксплуатационных требованиях к системам, технологиям проведения эксплуатационных работ;	В совершенстве знает эксплуатационные требования к системам, технологиям проведения эксплуатационных работ;	Тестирование, экзаменационные вопросы, РГР
		Наличие умений	Умеет осваивать и внедрять достижения научно-технического прогресса, передового опыта и инновационных	Не умеет осваивать и внедрять достижения научно-технического прогресса, передового опыта и инновационных	Умеет осваивать и внедрять достижения научно-технического прогресса в эксплуатации и мониторинге;	Умеет осваивать и внедрять достижения научно-технического прогресса, передового опыта в эксплуатации и мониторинге;	Умеет осваивать и внедрять достижения научно-технического прогресса, передового опыта и инновационных эксплуата-	

			онных эксплуатационных технологий в эксплуатации и мониторинге;	эксплуатационных технологий в эксплуатации и мониторинге;		ге	ционных технологий в эксплуатации и мониторинге;	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет методами оценки технического состояния систем и сооружений.	Не владеет методами оценки технического состояния систем и сооружений.	Имеет навыки оценки технического состояния систем и сооружений.	Владеет методами оценки технического состояния систем и сооружений.	Уверенно владеет методами оценки технического состояния систем и сооружений.	

2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины

2.1 Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час			
	семестр, курс*			
	очная форма		заочная форма	
	3 сем.	№ сем.	9 сем.	10 сем.
1. Аудиторные занятия, всего	54		2	14
- лекции	18		2	4
- практические занятия (включая семинары)	36			10
- лабораторные работы				
1.2. Консультации (в соответствии с учебным планом)				
2. Внеаудиторная академическая работа	18		34	49
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:				
Выполнение и сдача/защита индивидуального задания в виде**				
- расчетно-графическая работа	10			16
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы			34	9
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	4			12
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях , проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):	4			12
3. Подготовка и сдача экзамена по итогам освоения дисциплины	36			9
ОБЩАЯ трудоёмкость дисциплины:	Часы	108	36	72
	Зачетные единицы	3	1	2

Примечание:
* – **семестр** – для очной и очно-заочной формы обучения, **курс** – для заочной формы обучения;
** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;

2.2 Содержание дисциплины по разделам

Таблица 2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупненные темы раздела			Трудоёмкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации		№№ компетенций, на фор- мирование которых ориенти- рован раздел	
		общая	Аудиторная работа				Консультации (в со- ответствии с учеб- ным планом)	ВАРС				
			всего	лекции	занятия			всего				Фиксированные виды
					практические (всех форм)	лабораторные						
		2	3	4	5	6		7	8	9	10	
Очная форма обучения												
1	Понятие об эксплуатации систем и сооружений.	6	4	2	2			2		Выпол- нение РГР, тести- рование	ОПК-1, ПК-1	
2	Организация ремонтно-эксплуатационных работ	38	26	8	18			12	10			
3	Реконструкция и совершенствование систем сооружений	16	14	4	10			2				
4	Мониторинг систем и сооружений	12	10	4	6			2				
	Промежуточная аттестация	36	×	×	×	×	×	×	×	Экзамен		
Итого по дисциплине		108	54	18	36			18	10			
Заочная форма обучения												
1	Понятие об эксплуатации систем и сооружений.	6	4	2	2			2		Выпол- нение РГР, тести- рование	ОПК-1, ПК-1	
2	Организация ремонтно-эксплуатационных работ	50	6	2	4			44	16			
3	Реконструкция и совершенствование систем сооружений	23	2		2			21				
4	Мониторинг систем и сооружений	20	4	2	2			16				
	Промежуточная аттестация	9	×	×	×	×	×	×	16	Экзамен		
Итого по дисциплине		108	16	6	10			83				

3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося, условия допуска к экзамену

3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По трем разделам предусмотрена взаимоувязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа обучающихся (аудиторная и внеаудиторная). На занятиях студенческая группа получает задания и рекомендации. Для своевременной помощи обучающимся при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ.

Учитывая статус дисциплины к её изучению предъявляются следующие организационные требования;

- обязательное посещение обучающимся всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта в ходе лекционных занятий;
- качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них;
- активная, ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа обучающегося в соответствии с планом-графиком, представленным в таблице 2.4; своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;
- в случае наличия пропущенных обучающимся занятий, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

3.2 Условия допуска к экзамену по дисциплине

Экзамен является формой контроля, который выставляется обучающемуся согласно «Положения о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ», выполнившему в полном объеме все перечисленные в п.2-3 требования к учебной работе, прошедший все виды тестирования, выполнения реферата с положительной оценкой. В случае не полного выполнения указанных условий по уважительной причине, обучающемуся могут быть предложены индивидуальные задания по пропущенному учебному материалу.

4. Лекционные занятия

Для изучающих дисциплину читаются лекции в соответствии с планом, представленным в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Лекционный курс.

Номер		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы
раздела	лекции		Очная форма	Заочная форма	
1	1	Тема: Эксплуатация систем и сооружений как управленческая задача. Служба эксплуатации.	2	2	лекция-визуализация
		1) Эксплуатационные требования к системам и сооружениям; эксплуатационное оборудование и оснащение систем,			
		2) Эксплуатационная надежность систем сооружений			
		3) Охрана природы при эксплуатации сооружений.			
2	2	Тема: Планово-предупредительные ремонты	2		Информационная лекция
		1)Цель и задачи планово-предупредительных ремонтов и техобслуживания.			
		2) Состав работ при техобслуживании и уходе, периодичность проведения, необходимые трудовые и материальные ресурсы.			
		3) Управление системами сооружений. отчетность.			
	3	Тема: Текущий ремонт.	2	2	лекция-визуализация
		1) Перечень работ при текущем ремонте,			
		2) Периодичность проведения текущего ремонта.			
		3) состав и разработка проектной документации, ведение строительного контроля.			
	4	Тема: Капитальный ремонт.	2		
		1) Перечень работ при капитальном ремонте.			
		2) Периодичность проведения текущего ремонта.			
		3) Состав и разработка проектной документации, ведение строительного контроля.			
	5	Тема: Аварийные ремонты	2		
		1) Особенности проведения аварийно-восстановительного ремонта..			
		2) Необходимые резервы оборудования и материалов. аварийно-восстановительных бригад. Локализация и ликвидация аварий.			
3	6,7	Тема: Реконструкция систем.	4		Лекция-беседа
		1) Условия проведения реконструкции.			
		2) Принципы реконструкции и совершенствования.			
		3) Обоснование технических решений. Состав и разработка проектной документации.			
		4) Ведение строительного контроля. Приемка объектов в эксплуатацию.			
4	8	Тема: Виды мониторинга.	2	2	
		1) Цель и задачи мониторинга.			
		2)Свойства и уровни мониторинга (глобальный, национальный, региональный, локальный).			
		3)Принципы ведения мониторинга.			
		4) Организация и технические средства ведения мониторинга.			
	9	Тема: Эколого-инженерный мониторинг .	2		лекция-визуализация
		1) Структура эколого-инженерного мониторинга			
		2) Система показателей, характеризующих техническое состояние систем.			
		3) Особенности формирования и ведения эколого-инженерного мониторинга			
Общая трудоёмкость лекционного курса			18	6	x
Всего лекций по учебной дисциплине:		час	Из них в интерактивной форме:		час
- очная форма обучения		18	- очная форма обучения		8
- заочная форма обучения		6	- заочная форма обучения		4
Примечания:					
- материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6.					
- обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2					

5. Практические занятия по дисциплине и подготовка студента к ним

Практические занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Примерный тематический план практических занятий по разделам учебной дисциплины

Номер раздела (модуля)	занятия	Тема занятия/ Примерные вопросы на обсуждение (для занятий в формате семинарских)	Трудоёмкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы	Связь занятия с ВАРС*
			очная форма	заочная фор- ма		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	Сооружения общего назначения и специальные.	2	2	Прием ТРКМЧП	
2	2,3	Разработка графиков проведения технического обслуживания и планово-предупредительных ремонтов. Нормативная база для определения потребностей в ресурсах.	4	2		ПР СРС
	4,5	Составление плана орошаемого участка его элементов. Материалы и порядок составления внутрихозяйственного плана водопользования	4	2		ПР СРС
	6,7	Составление календарных графиков по техническому обследованию мелиоративных систем	4			
	8	Перечень работ при текущем ремонте.	2		Прием ТРКМЧП	ПР СРС
	9,10	Разработка планов ремонтно-эксплуатационных работ и работ по уходу за мелиоративными системами	4			
3	11	Обоснование необходимых ресурсов необходимых ресурсов и план действий службы эксплуатации для предотвращения, локализации и ликвидации аварий.	2			ОСП
	12,13	Разработка мероприятий по техническому совершенствованию мелиоративных систем	4			
	14	Основные мероприятия по совершенствованию и реконструкции мелиоративных систем.	2		Прием ТРКМЧП	
	15	Состав проектной документации при реконструкции систем сооружений. Разделы проектной документации по эксплуатации и охране природы.	2	2	Прием технологии развития критического мышления	
4	16	Организация и технические средства ведения мониторинга	2			
	17	Разработка системы мониторинга осушительных систем и осушенных земель.	2			
	18	Мониторинг оросительных систем и орошаемых земель.	2	2	Прием ТРКМЧП	
Всего практических занятий по учебной дисциплине:			час	Из них в интерактивной форме:		час
			- очная форма обучения	36	- очная форма обучения	10
			- заочная форма обучения	10	- заочная форма обучения	6
* Условные обозначения: ОСП - предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; УЗ СРС - на занятии выдаётся задание на конкретную ВАРС; ПР СРС - занятие содержательно базируется на результатах выполнения студентами конкретной ВАРС; ...						
Примечания: - материально-техническое обеспечение практических занятий – см. Приложение 6 - обеспечение практических занятий учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2						

Подготовка обучающихся к практическим занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. На практических занятиях осуществляется входной и текущий аудиторный контроль в виде опроса, по основным понятиям дисциплины.

Подготовка к практическим занятиям подразумевает выполнение домашнего задания к очередному занятию по заданиям преподавателя, выдаваемым в конце предыдущего занятия. Для осуществления работы по подготовке к занятиям, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по дисциплине, внимательно ознакомиться с литературой и электронными ресурсами, с рекомендациями по подготовке, вопросами для самоконтроля.

6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных на лекционные и практические занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Работа по теме прежде всего предполагает ее изучение по учебнику или пособию. Следует обратить внимание на то, что в любой теории, есть либо неубедительные, либо чересчур абстрактные, либо сомнительные положения. Поэтому необходимо вырабатывать самостоятельные суждения, дополняя их аргументацией, что и следует демонстрировать на семинарах. Для выработки самостоятельного суждения важным является умение работать с научной литературой. Поэтому работа по теме кроме ее изучения по учебнику, пособию предполагает также поиск по теме научных статей в научных журналах по мелиорации. Такими журналами являются: Мелиорация и водное хозяйство, Мелиорация, др. Выбор статьи, относящейся к теме, лучше делать по последним в году номерам, где приводится перечень статей, опубликованных за год.

Раздел 1 Понятие об эксплуатации систем и сооружений

1.1 Задачи службы эксплуатации

Высокоэффективное использование мелиорируемых земель возможно только при надежной работе осушительной сети и сооружений, что обеспечивается специальной службой технической эксплуатации осушительных систем.

Техническая эксплуатация мелиоративных систем включает надзор, уход и планово-предупредительные ремонты системы. Кроме того, в ее состав входят эксплуатационная планировка мелиорируемых земель, глубокое рыхление и кротование почв в соответствии с проектом мелиорации.

Надзор за мелиоративными системами включает: контроль за соблюдением правил пользования отдельными элементами мелиоративной системы; наблюдения за работой мелиоративной системы и сооружений, а также выявление причин, вызывающих разрушения или нарушения работы отдельных ее элементов; наблюдения за водным режимом путем измерения уровней воды в наблюдательных скважинах и водомерных постах и за использованием земель в соответствии с проектами; контроль за соблюдением правил агротехники на мелиорируемых землях, обеспечивающих лучшие условия их использования и получение высоких урожаев; контроль за соблюдением противопожарных мероприятий на осушаемых торфяных почвах и организация тушения возникающих пожаров; установление мест возможного возникновения аварий; охрану открытых каналов-водоприемников и закрытой сети.

Уход за мелиоративными системами осуществляют систематически. Он включает следующие работы, обеспечивающие поддержание систем в рабочем состоянии: предотвращение разрушений и повреждений сооружений; удаление из водоприемников и каналов обвалов грунта, наносов, завалов, камней, мусора, кустарников, затрудняющих свободное течение воды; скашивание не менее 2 раз в год травяной растительности на откосах и берегах каналов, защитных дамб, дорожных насыпей и кюветов; очистку от наносов водосборных воронок, отверстий мостов, трубопроводов, регуляторов, смотровых колодцев, фильтров-поглотителей, дренажных устьев; исправление знаков береговой обстановки и мелких повреждений на каналах и сооружениях; подготовку сооружений к пропуску весенних и летне-осенних паводков; консервацию сооружений на зиму.

- Ремонты мелиоративных систем подразделяют на текущие, капитальные и аварийные.

- Текущий ремонт предусматривает исправление незначительных деформаций водоприемников, каналов, сооружений и других элементов системы, появляющихся от воздействия различных природных факторов, а также от нарушения правил пользования системой. Проводят его на каналах, сооружениях и других элементах мелиоративной системы, имеющих износ до 20%. В основе ремонтов лежат сметно-финансовые расчеты.

- В текущий ремонт входят: очистка русл рек-водоприемников и каналов на отдельных участках от наносов, травы и древесно-кустарниковой растительности; промывка или прочистка отдельных закрытых коллекторов и дрен, заиленных частицами грунта, отложениями железа, очистка фильтров-поглотителей, отстойников и других сооружений; ремонт дренажных устьев

- Для эксплуатации мелиоративных систем созданы республиканские, областные (краевые) производственные управления мелиорации и водного хозяйства, которым подчинены управления осушительных систем (УОС) или управления осушительно-оросительных систем (УООС), ремонтно-строительные тресты (РСТ) и передвижные механизированные колонны (ПМК). Они же выполняют функции заказчика на проектирование и строительство новых мелиоративных систем.

- Работы по ремонту межхозяйственной сети выполняют преимущественно РСТ и ПМК по договорам с УОС.

- Капитальный ремонт заключается в работах по полному восстановлению отдельных элементов мелиоративной системы и сооружений на ней. Его проводят в соответствии с проектно-сметной документацией.

- В капитальный ремонт входят; восстановление (по проекту) деформированных русел каналов и рек-водоприемников и их креплений, удаление наносов и расчистка заилений на каналах и реках; восстановление разрушенных струевыправительных сооружений, траверс, бун, дамб, перемычек прочистка или полная перекладка вышедших из строя дренажных линий и отдельных систем коллекторов; полная или частичная перестройка временных и ветхих деревянных сооружений — шлюзов - регуляторов, мостов переездов и других сооружений; замена разрушенных дренажных устьев элементов гидротехнических и дорожных сооружений; восстановление производственных водоемов и водозаборов вследствие износа. Строительство отдельных дополнительных дренажей, водопоглощающих колодцев, водящих каналов, водоподпорных сооружений, дорог, мостов, трубчатых переездов и других объектов, необходимость в которых выявилась в процессе эксплуатации системы и использования осушенной площади.

- Аварийный ремонт заключается в ликвидации значительных разрушений каналов, защитных валов, зданий, сооружений, дорог, вызванных ими и другими стихийными явлениями и бедствиями. В аварийный ремонт входят непредвиденные и неотложные работы: заделка размывов паводком участков реки, крупных каналов и сооружений восстановление и укрепление разрушенных паводком берегов водоприемника; расчистка наносов водоприемников и каналов, наличие которых выводит систему из нормальной работы; заделка промывов дамб; восстановление водоподпорных сооружений на реках и каналах; переустройство и обновление каналов и сооружений, полностью или частично выведенных из строя пожарами; восстановление дорожных насыпей, мостов и труб разрушенных паводком.

- Объем и характер предстоящего ремонта, ликвидации аварий устанавливают обследованием, по результатам которого оформляют соответствующий акт ведомость дефектов.

- В задачи эксплуатационной службы также входят использование специальной техники (каналоочистительные и дренапробивочные машины, косилки и др.), Тракторов, экскаваторов, автомобилей и др. а также подготовка предложений по модернизации на основе достижений научно-технического прогресса,

1.2 Эксплуатация осушительных систем

В задачи ухода за осушительной системой входит проведение мероприятий, обеспечивающих поддержание ее в работоспособном состоянии и создание условий для нормального хозяйственного использования мелиорированной площади с целью получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур. Эксплуатация осушительных систем сводится к сезонным работам по уходу за водоприемниками, каналами, дренажем, гидротехническими сооружениями, водохранилищами, насосными станциями, дамбами обвалования, дорогами, дождевальными установками, постами эксплуатационной гидрометрии и береговой обстановкой. В состав работ по эксплуатации гидромелиоративных систем необходимо включать регулировочные мероприятия по управлению водным режимом почвы и мероприятия по его контролю.

1.2.1. Основными задачами эксплуатации осушительных систем сельскохозяйственного назначения являются:

- ликвидация избыточной увлажненности, создание и постоянное поддержание в корнеобитаемом слое почвы оптимального водно-воздушного режима, необходимого для получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур;

- создание и поддержание на осушенных землях нормальных условий для производительного использования сельскохозяйственной техники и транспортных средств;

- охрана и содержание в исправном (надлежащем) и работоспособном состоянии всех элементов осушительных систем;

- проведение учета осушенных земель, контроля за мелиоративным состоянием осушенных земель и техническим состоянием осушительных систем и водоприемников;

- улучшение технического состояния и совершенствование осушительных систем в целях повышения эффективности использования осушенных угодий.

1.2.2. Основные требования эксплуатации осушительных систем

- Осушительные каналы, сооружения, оградительные валы и дамбы, водоприемники, эксплуатационные дороги и линии связи эксплуатируются и ремонтируются их владельцами (собственниками).
- Использование водоприемников, каналов и других элементов осушительных систем для нужд, не связанных с осушением, включая строительные работы, может проводиться с согласия и разрешения владельца указанных объектов.
- На осушительных системах не должны осуществляться:
 - a) переезды через каналы, защитные валы и дамбы в местах, не предназначенных для этих целей;
 - b) пастьба скота на откосах и бермах каналов, отрегулированных водоприемников, защитных валов, дамб и других земляных сооружений;
 - c) засорение и повреждение каналов, водоприемников, защитных валов и других элементов системы;
 - d) самовольное устройство на водоприемниках и каналах перегораживающих сооружений, сброс в них неочищенных сточных вод;
 - e) добыча торфа в непредусмотренных местах.
- Основными эксплуатационными мероприятиями, обеспечивающими нормальное состояние осушительной системы, являются:
 - a) - наблюдения за работой системы и выявление причин отказов в работе, нарушений состояния отдельных элементов, повреждений и разрушений;
 - b) - выявление мест возможного возникновения аварий;
 - c) - постоянный контроль за уровнем грунтовых вод;
 - d) - надзор за мелиоративным состоянием осушенных угодий;
 - e) - удаление из проводящих каналов и водоприемников случайно попавших предметов, затрудняющих свободное течение воды и создающих подпор;
 - f) - скашивание травянистой растительности, вырубка кустарников на откосах и бермах каналов, защитных валов и дамб;
 - g) - очистка от мусора, ила, снега, льда и посторонних предметов отверстий мостов, труб - переездов, смотровых колодцев, дренажных устьев, регуляторов и других гидротехнических сооружений;
 - h) - промывка и прочистка закрытых коллекторов и дрен;
 - i) - контроль за работой дренажных устьев, гидротехнических сооружений на закрытой регулирующей сети;
 - j) - ликвидация деформаций и повреждений креплений каналов, конструкций гидротехнических сооружений.

1.3 Эксплуатация систем водоснабжения

- Основными задачами эксплуатации систем водоснабжения являются:
- контроль и обеспечение качества подаваемой потребителям воды;
 - обеспечение бесперебойной и надежной работы источников и всех сооружений системы водоснабжения;
 - подача воды потребителям в необходимом количестве и снижение ее себестоимости;
 - проведение текущего и капитального ремонтов, обнаружение и ликвидация аварий;
 - организация наблюдений за состоянием и работой всех уличных водоразборных устройств, сетей и водопроводной арматуры;
 - своевременная подготовка системы водоснабжения к зимним условиям работы;
 - проведение работ по устранению утечек воды и нерационального ее использования;
 - проведение паспортизации и инвентаризации всех устройств, регистрация и изучение причин нарушений в работе и аварий;
 - организация рациональных режимов эксплуатации сетей и сооружений, внедрение передовой технологии на основе достижений науки и практики;
 - разработка положений, должностных инструкций и правил по эксплуатации водопроводно-канализационных систем;
 - подготовка и повышение квалификации эксплуатационного персонала;

- разработка планов организационно-технических мероприятий по повышению надежности, экономичности, качества водоснабжения и водоотведения;
- технический контроль и надзор за использованием водой, учет количества потребляемой и отводимой воды;
- разработка мероприятий по предупреждению аварий, улучшению техники безопасности, учет неисправностей и случаев травматизма;
- заключение договоров с потребителями на отпуск им воды и прием сточных вод;
- приемка в эксплуатацию новых и реконструированных сооружений и сетей;
- технический надзор за строительством водопроводных и канализационных сетей, сооружений;
- разработка заданий на реконструкцию и расширение систем и сооружений, выдача заданий на проектирование;
- составление и передача вышестоящим органам отчетных документов по соответствующим формам.
- Конечной задачей технической эксплуатации является обеспечение высокой рентабельности (прибыльности) систем водоснабжения и канализации путем внедрения механизации и автоматизации производственных процессов, рациональной организации труда, экономии трудовых и материальных ресурсов.

1.4 . Эксплуатация насосных станций

Надежность работы насосных станций зависит не только от принятых проектных решений или качества строительно-монтажных работ, но и от того, насколько правильно эксплуатируется станция, насколько точно выдерживаются установленные режимы работы насосных агрегатов. От четкости работы эксплуатационного персонала станций, включая и диспетчерскую службу, зависят также безопасность и экономичность работы насосной станции, следовательно, и системы водоснабжения и канализации. Поэтому вопросам эксплуатации насосных станций придают большое значение при разработке режимов эксплуатации водопроводных и канализационных систем.

Порядок эксплуатации насосных станций устанавливается специальными правилами применительно к той отрасли народного хозяйства, в которую входит данная система водоснабжения или канализации. Для коммунальных систем водоснабжения и канализации существуют «Правила технической эксплуатации водопроводов и канализаций», утвержденные Министерством коммунального хозяйства РФ, в которых отражены и правила эксплуатации водопроводных и канализационных насосных станций. В этих правилах приведены общие указания по организации эксплуатации насосных станций и правила пуска и остановки насосов (различного назначения, а также даны указания по использованию подъемного оборудования. В правилах приведены общие указания по организации ремонта насосов и другого оборудования на станциях различного назначения. Правила технической эксплуатации периодически обновляются и пополняются новыми данными, применительно к современному оборудованию и новым формам организации труда.

1.5 Эксплуатация сооружений для забора подземных вод.

В процессе эксплуатации водозаборных сооружений подземных источников водоснабжения персонал обязан:

- вести систематические наблюдения за состоянием источника водоснабжения (уровней воды по наблюдательным скважинам режимной сети и качества подземных вод в пределах первого пояса зоны санитарной охраны);
- осуществлять постоянный контроль за работой водозаборных сооружений и оборудования (дебита эксплуатационных скважин и качества воды, откачиваемой из них, динамического уровня при работе водоподъемного оборудования и условно-статического уровня при остановке скважины);
- обеспечить заданные режимы работы эксплуатационных скважин и насосных агрегатов.

При использовании подземных вод, обезжелезиваемых непосредственно в пласте, персонал обязан осуществлять постоянный контроль за состоянием системы аэрации воды, подаваемой в скважину, режимом подачи аэрированной воды, регламентом откачки и содержанием железа в откачиваемой воде.

Учет производительности следует вести по водосчетчику, установленному на напорном трубопроводе скважины. Динамический уровень в эксплуатационных скважинах измеряют не реже одного раза в месяц, условно-статический – при остановке насоса после восстановления уровня, но не реже одного раза в два месяца. Примечание. Периодичность и порядок наблюдения за уровнями во-

доносного горизонта по наблюдательным скважинам устанавливают с учетом местных уровней по согласованию с территориальными органами МПР (геолкомы, региональными геологическими центрами).

При снижении производительности скважин или ухудшении качества воды в них организация ВКХ должна провести специальное обследование скважин с привлечением специалистов территориального органа МПР или организаций, имеющих лицензию на проектирование (строительство, эксплуатацию) централизованных систем питьевого водоснабжения и систем водоотведения городских и других поселений. На основе результатов обследования принимают следующие меры:

- при снижении производительности водозабора в целом и одновременном снижении уровня подземных вод в пласте, не соответствующем расчетному, рассматривается возможность применения искусственного пополнения запасов подземных вод; при наличии в составе водозабора инфильтрационных сооружений искусственного пополнения подземных вод производится их декольматация; для береговых инфильтрационных водозаборов осуществляется очистка русла реки;
- при снижении производительности скважины – восстановление дебита скважин в соответствии с рекомендациями
- при ухудшении качества воды в отдельной скважине, не компенсируемого разбавлением в водопроводе и сборной емкости и не устранимого на очистных сооружениях, она отключается от сборного водовода и решается вопрос о ее прокачке, консервации или тампонаже;
- при ухудшении качества воды, вызванного поступлением в скважины загрязненных вод, необходимо выявление источника загрязнения и предотвращение их доступа с последующей дезинфекцией скважин;
- при ухудшении качества воды, вызванного увеличением в исходной воде примесей до величины, превышающей ее нормируемую предельно допустимую концентрацию, – разбавление водой с меньшей концентрацией этой примеси или организация очистки воды.

При невозможности добиться положительных результатов за счет данных мероприятий, скважина подлежит тампонированию.

Дезинфекцию надводной и подводной частей скважин производят отдельно и одновременно. При раздельной дезинфекции подводную часть скважины (обсадных труб) при установленном над фильтром скважины пакере заполняют хлорной водой с концентрацией хлора 50 – 100 мг/л при контакте от 3 до 6 ч. В подводной части скважины концентрация хлора после смешения с водой должна быть не менее 50 мг/л. Технологически в последующем могут использоваться такие приемы, как способ реагентной ванны (3 – 6 ч) или способ циклической обработки (1 – 2 ч). Допускается использование хлорреагентов (химического гипохлорита натрия) и установок для безреагентного обеззараживания с обязательным отбором проб для контрольного бактериологического анализа. Примечание. Для дезинфекции надводной части в скважине на несколько метров ниже статического уровня устанавливают пневматическую пробку.

Пуск скважины в эксплуатацию после дезинфекции допускается при удовлетворительных бактериологических анализах воды по согласованию с местными органами Госсанэпиднадзора.

Один раз в год, в период, определяемый местными условиями, производят генеральную проверку состояния водозаборных сооружений (скважин, лучевых или горизонтальных водозаборов).

При генеральной проверке уточняют дебит каждой скважины (лучевого водозабора) пробными откачками или откачками на выброс смонтированным водоподъемным оборудованием, понижение уровня воды в скважине, соответствующее этому дебиту, оценивают величину удельного дебита скважины, устанавливают тенденции изменения дебита и его причины, проверяют качество воды в зоне влияния водозабора, определяют состояние устья скважины – (лучей), обсадных и водоподъемных труб, фиксируя характер отложений на их внутренней поверхности или проявление процессов коррозии, насосно-силового оборудования, коммуникаций, арматуры, средств контроля и автоматизации. Примечание. Сопоставительные данные об удельных дебитах получают при близких понижениях уровня, различающихся не более чем на 20%. Величина понижения отсчитывается от условно-статического уровня, достигаемого при стабилизации его восстановления после остановки откачки. Результаты проверок испытаний заносят в паспорт каждой скважины и водозаборных сооружений в целом.

По результатам генеральной проверки назначают вид ремонта и принимают меры для обеспечения нормальной эксплуатации водозаборных сооружений.

Эксплуатацию насосных агрегатов и других водоподъемных средств, установленных в скважинах, а также средств контроля и автоматизации осуществляют в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей.

Так же дежурный персонал обязан:

- обеспечить надлежащее санитарное состояние водозаборных сооружений;
- следить за степенью нагрева подшипников, электродвигателя, температурой и уровнем масла (у глубинных насосов);
- следить за показаниями контрольно-измерительных приборов.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что входит в задачи технической эксплуатации?
2. Обязанности персонала при эксплуатации очистных сооружений систем водоснабжения?
3. Обязанности персонала при эксплуатации реагентных цехов ?
4. Эксплуатационные требования, предъявляемые к мелиоративным системам и сооружениям?
5. Эксплуатация насосных агрегатов?
6. Основные задачи эксплуатации водохранилищ сельскохозяйственного назначения?
7. Что входит в основные задачи эксплуатации осушительных систем сельскохозяйственного назначения?
8. От чего зависит состав эксплуатационных работ в зимний период?
9. Что входит в состав работ по содержанию дренажных систем в исправном состоянии?
10. Эксплуатация водопроводной сети?

Раздел 2. Организация ремонтно-эксплуатационных работ

2.1. Система планово-предупредительных ремонтов и техобслуживания

Система планово-предупредительных ремонтов (ППР) это комплекс организационных и технических мероприятий по уходу, надзору, эксплуатации и ремонту технологического оборудования, направленных на предупреждение преждевременного износа деталей, узлов и механизмов и содержание их в работоспособном состоянии.

Сущность системы ППР состоит в том, что после отработки оборудованием определенного времени производятся профилактические осмотры и различные виды плановых ремонтов, периодичность и продолжительность которых зависят от конструктивных и ремонтных особенностей оборудования и условий его эксплуатации.

Система ППР предусматривает также комплекс профилактических мероприятий по содержанию и уходу за оборудованием.

Она исключает возможность работы оборудования в условиях прогрессирующего износа, предусматривает предварительное изготовление деталей и узлов, планирование ремонтных работ и потребности в трудовых и материальных ресурсах.

Положения о планово-предупредительных ремонтах разрабатываются и утверждаются отраслевыми министерствами и ведомствами и являются обязательными для выполнения предприятиями отрасли.

Основное содержание ППР - внутрисменное обслуживание (уход и надзор) и проведение профилактических осмотров оборудования, которое обычно возлагается на дежурный и эксплуатационный персонал, а также выполнение плановых ремонтов оборудования. Системой ППР предусматриваются также плановые профилактические осмотры оборудования инженерно-техническим персоналом предприятия, которые производятся по утвержденному графику. Грузоподъемные машины, кроме обычных профилактических осмотров, подлежат также техническому освидетельствованию, проводимому лицом по надзору за этими машинами.

2.2. Планирование планово-предупредительных ремонтов

Все виды ремонтов, за исключением аварийного, проводят по заранее составленным планам. План ремонтных работ является составной частью плана эксплуатационных мероприятий, утверждаемого в установленном порядке вышестоящей организацией. Планы составляют на перспективу и на год с разбивкой по кварталам и месяцам. На основании утвержденных планов составляют графики проведения ремонтных работ.

В тех случаях, когда одновременно с проведением ремонта невозможно или затруднено проводить сельскохозяйственные работы, планы всех видов ремонтов мелиоративных систем и соору-

жений должны быть увязаны с планами соответствующих сельхозпроизводителей и согласованы с ними.

Графики проведения ремонтных работ на межхозяйственных системах согласовывают с водопотребителями, если эти работы нарушают режим подачи или отвода воды с территории их хозяйств.

Планы ремонта внутрихозяйственной сети, сооружений и их оборудования, выполняемые за счет средств водопотребителей, прилагают к планам работ эксплуатантов и сооружений для увязки с ремонтными работами на межхозяйственной сети.

Планы должны ориентироваться на передовой производственный опыт, прогрессивные нормы, достижения науки и предусматривать внедрение современной техники и прогрессивной технологии на все виды ремонтных работ. При составлении планов необходимо учитывать имеющиеся средства производства, предусматривать мобилизацию трудовых и материальных ресурсов организации и снижение себестоимости ремонтных работ.

Планирование текущего ремонта осуществляется ежегодно на основании расцененных описей ремонтных работ и проектной документации (дефектные ведомости, сметы) по объектам с учетом неплановых (аварийных) работ до 20 % в пределах общего лимита, предусмотренного в плане производственной деятельности организации на финансирование этих работ.

Годовой план капитального ремонта (с поквартальной разбивкой) должен содержать:

- титульный список объектов ремонта, утвержденный руководителем организации, на балансе которой находится мелиоративная система и сооружения;
- наименование и количество основных работ по каждому объекту с указанием суммарных объемов земляных, бетонных, железобетонных и других работ;
- сметную стоимость годового объема работ;
- календарные сроки ремонтов;
- потребность в основных материалах, строительных изделиях, транспорте, средствах механизации и рабочих.

Все объекты капитального ремонта межхозяйственной сети включают в титульный список поименно.

Годовые планы капитального ремонта и источники его финансирования утверждаются в установленном порядке.

При выполнении работ подрядным способом необходимо соблюдать требования действующего законодательства.

Перспективные и годовые планы ремонта мелиоративных систем и сооружений составляются организациями, на балансе которых они находятся, с учетом перспективных планов развития водохозяйственных мероприятий в хозяйствах и согласовываются с землепользователями.

Годовой план ремонтных работ разрабатывается на основании:

- перспективного плана, данных об ожидаемом выполнении плана в текущем году и предыдущем году;
- объема финансирования;
- проектной документации;
- данных о наличии механизмов, рабочей силы, материально-технических ресурсов.

Годовые планы капитального ремонта на предстоящий год должны быть увязаны с планами обеспечения этих работ соответствующими трудовыми и материальными ресурсами.

Планирование ремонтов должно создать возможность ритмичного производства работ в годовом и многолетнем разрезе, обеспечивая равномерную круглогодичную загрузку ремонтно-эксплуатационных и строительных организаций, снижение себестоимости работ и сокращение сроков ремонтных работ, с применением «Удельных нормативов ежегодных эксплуатационных затрат по мелиоративным системам и сооружениям федеральной собственности».

Ремонтно-эксплуатационным организациям, проводящим работы по устранению разрушений и повреждений, связанных со стихийными бедствиями, разрешается корректировка плана ремонтных работ по согласованию с вышестоящими организациями.

В случае производственной необходимости разрешается внесение изменений в годовые планы ремонтных работ в части изменения наименования объекта, видов, объемов и сроков выполнения работ и других условий, предусмотренных договором, на основании дополнительных соглашений между организациями-землепользователями и эксплуатационными организациями и утвержденными в 20-дневный срок соответствующими вышестоящими организациями.

Периодичность проведения капитального ремонта на мелиоративных системах и сооружениях определяется с учетом эксплуатационных нагрузок, климатических и гидрологических условий и дру-

гих факторов (приложение Б). Для перспективного планирования и других прогнозных работ периодичность проведения капитальных ремонтов устанавливается по осредненным данным.

Ремонт сооружений с работой сезонного характера, следует производить в период наименьшей загрузки или полной остановки.

2.3. Проведение планово-предупредительных ремонтов

При производстве ремонтных работ следует руководствоваться техническими условиями, инструкциями и указаниями на производство строительных работ по СП 48.13330 и правилами приемки в эксплуатацию законченных строительством объектов по СП 68.13330.

Ремонтные работы проводят с соблюдением действующих правил техники безопасности, охраны труда, охраны окружающей среды и правил противопожарной защиты при производстве строительно-монтажных работ, которые должны соответствовать требованиям СП 12-136, ГОСТ 12.0.230, СНиП 12-03, Правил и № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».

В тех случаях, когда составляют проект на ремонт крупного объекта или сооружения, разрабатывают также проект производства работ. Этот проект разрабатывается силами предприятия (организации), непосредственно производящей ремонт, и утверждается эксплуатантом. При проведении ремонта подрядным способом проект производства работ согласовывают с эксплуатантом.

Ремонты, связанные с остановкой деятельности организации (прекращение подачи воды, закрытие проезда и т. п.), должны быть организованы в три смены.

До начала ремонта должны быть решены вопросы, связанные с обеспечением материалами, деталями и конструкциями.

Повреждения непланового (аварийного) характера устраняются в первую очередь.

Повреждения аварийного характера, создающие опасность для работающего персонала или приводящие к порче оборудования или к разрушению конструкций сооружений, должны устраняться немедленно.

Ремонтные работы, не отличающиеся по своему характеру от текущего ремонта, но производимые в процессе капитального ремонта, осуществляются за счет средств на капитальный ремонт.

Одновременно с проведением капитального ремонта допускается устройство дополнительных объектов и конструкций на основании вновь утвержденной проектной документации в соответствии с действующим законодательством, обеспечивающих повышение технического уровня и эксплуатационной надежности системы, улучшение мелиоративного состояния земель.

Стоимость указанных сооружений и дополнительных работ допускается в размере до 20 % (единовременно) от первоначальной балансовой стоимости той части сооружений мелиоративной сети, работа которой улучшается в связи с устройством дополнительных сооружений.

К работам по улучшению относятся:

- устройство вместо деревянных мостов железобетонных;
- устройство дополнительных трубопроводов и открытых каналов на внутрихозяйственных мелиоративных системах, а также изменение трасс каналов, трубопроводов и их диаметров;
- покрытие асфальтом булыжных или щебеночных дорог;
- устройство новых гидротехнических сооружений (водовыпуски, трубы-переезды и т. д.) или их переустройство;
- изменение трасс дорог на мелиоративных объектах;
- устройство сопрягающих сооружений в местах размыва каналов и повышение капитальности крепления каналов;
- строительство водопоглощающих колодцев, отдельных дополнительных дрен.

Для повышения эффективности мелиорированных земель производить вывозку органических удобрений, удаление древесно-кустарниковой растительности (культуртехнические работы), эксплуатационную планировку поверхности и другие агромелиоративные мероприятия на объектах, подлежащих ремонту, в пределах общих объемов ремонтно-эксплуатационных работ.

Объемы и состав аварийного запаса материалов определяются организациями, выполняющими эти работы на основании действующих нормативов. Аварийные запасы материалов не включаются в нормативные запасы материалов, предназначенные для проведения плановых ремонтных работ. Общая стоимость материалов аварийного запаса оценивается экспертно, в зависимости от капитальности, класса и срока службы сооружений и т. д.

Работы по капитальному ремонту мелиоративных систем и сооружений должны осуществляться подрядным способом. Хозяйственный способ производства работ по капитальному ремонту следует применять в исключительных случаях.

Работы по текущему ремонту мелиоративных систем и сооружений могут осуществляться как подрядным, так и хозяйственным способом.

Ремонтные работы, осуществляемые подрядным способом, производятся на основании договоров со строительно-монтажными, ремонтно-строительными и другими организациями. Выбор подрядной организации осуществляется согласно действующему законодательству и Федеральному закону от 21 июля 2005 г. № 94-ФЗ [11].

При выполнении больших объемов ремонтных работ и очистки, осуществляемых хозяйственным способом на межхозяйственной сети, могут быть организованы специальные строительные участки, прорабства и другие структурные подразделения с разрешения соответствующего министерства или ведомства.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Дайте определение системе планово-предупредительных ремонтов?
2. В чем состоит сущность планово-предупредительных ремонтов?
3. Что входит в план ремонтных работ?
4. С кем согласовывают графики проведения ремонтных работ?
5. Что входит в годовой план капитального ремонта?
6. Что относится к работам по улучшению?
7. Цели и задачи проведения планово-предупредительных ремонтов?

2.4 Перечень работ при текущем и капитальном ремонте земляных насыпных сооружений

Таблица 1 – Состав работ при текущем и капитальном ремонте земляных насыпных сооружений

Сооружения	Текущий ремонт	Капитальный ремонт
1	2	3
1 Водохранилища и реки	Промывка русловых водохранилищ среднего и малого объемов (прудов) паводковыми водами с одновременным взмучиванием или с рыхлением наносов подводным боронованием до прохождения паводка. Механическое удаление наносов, из русловых водохранилищ плавучими землеснарядами или (при возможности осушения дна) скрепками (в том числе канатно-скрепными установками), либо бульдозерами	Не проводится
2 Сооружения на водохранилищах и реках 2.1. Чаша водохранилища	Исправление повреждений в береговых одеждах в объеме до 20 % от общей площади креплений. Очистка от сплавин, растительности и мусора	Смена изношенных креплений берегов в объеме до 50 % от общей площади креплений. Замена изношенных креплений берегов или замена биологических, деревянных, каменных креплений на бетонные или железобетонные в объеме до 20 % (единовременно) от общей площади креплений. Очистка ложа водохранилища в объеме не более «мертвого объема»
2.2 Защитные дамбы и берегоукрепления	Ремонт габионных, каменных, сипайных, каменно-хворостяных и других шпор и дамб, а также железобетонных, фашинных, плетневых и иных креплений берегов. Заделка промоин. Укладка на место сдвинутых плит железобетонных креплений и их ремонт. Инъекция раствора под основание берегоукреплений для заполнения пустот. Удаление растительности из	Изменение расположения шпор и дамб и увеличение их размеров, площади крепления. Замена кладок и крепления

	швов крепления берегов	
2.4 Земляные плотины и дамбы обвалования, в том числе польдерные	Досыпка гребня и тела плотины (дамбы) до проектных отметок. Заделка продольных и поперечных трещин и пустот с помощью устройства замков из такого же грунта. При наличии недопустимой фильтрации досыпка суглинком (кольма-таж) верхового откоса. Ремонт крепления откосов. Одерновка и посев трав.	Расширение профиля плотины (дамбы) с помощью призм, присыпаемых к низовому откосу. Разборка дренажа, сортировка, промывка и укладка дренирующих материалов по фракциям с дополнением недостающего материала и приведением дренажных призм в соответствии с проектом. Устройство или восстановление двухскатной (выпуклой) формы проезжей части плотины (дамбы). Покрытие полотна дороги
1	2	3
3 Дороги и сооружения на них	Заделка выбоин, проездов и небольших проломов малыми (площадью до 3 м ²) картами при площади ремонта до 200 м ² . Ликвидация волн и наплывов. Заделка швов и трещин. Поверхностная обработка покрытия с объемом работ до 300 м ² . Обеспыливание органическими и неорганическими связующими веществами. (Примечание: обеспыливание черных покрытий хлористым кальцием запрещено.) Восстановление покрытий после разрытия на проезжей части. Частичная планировка откосов насыпей и выемок с засевом трав. Подсыпка, срезка и планировка обочин на отдельных участках. Исправление профиля грунтовых дорог на отдельных участках, без введения добавок (грейдерование). Очистка кюветов	Исправление земляного полотна с доведением его геометрических параметров до норм, определяемых категорией ремонтируемой дороги. Ликвидация пучинистых, оползневых, обвальных участков, устройство дренажей, изолирующих прослоек и др. работы, обеспечивающие устойчивость земляного полотна. Восстановление существующих водоотводных устройств. Исправление просадок и проломов большими картами (площадью более 25 м ²) с одновременным ремонтом (при необходимости) основания и земляного полотна при площади мест, подлежащих ремонту, более 200 м ² . Поверхностная обработка покрытий с объемом работ более 300 м ² . Восстановление дорожного покрытия. Профилирование грунтовых дорог, изменения трасс отдельных дорог при условии, что стоимость дополнительных работ не превышает 20 % (единовременно) балансовой стоимости дорог

2.5. Перечень работ при текущем и капитальном ремонте сборных железобетонных гидротехнических сооружений

Таблица 2 - Состав работ при текущем и капитальном ремонте железобетонных гидротехнических сооружений

Сооружения	Текущий ремонт	Капитальный ремонт
1 железобетонные и бетонные водохранилищные плотины:	Расчистка и разделка цементным раствором трещин, каверн и выбоин в надводной зоне. Восстановление торкрета или штукатурки на небольших по площади бетонных поверхностях, в особенности в зоне разрушающего действия воды. Железобетонные стенки колодцев и камер водоприемников систем водоснабжения. Чистка, ремонт и смена решеток. Окраска металлических частей. Ремонт служебных мостиков. Очистка колодцев и камер от ила и грязи. Засыпка выбоин камнем. Ремонт грязевых эжекторов и промывных устройств	Ремонт повреждений кладки плотины и водовыпусков в подводной части или усиление плотин с предварительной очисткой граней наращиваемой части: работы выполняют способом «подводного бетонирования», «восходящего раствора» или с освобождением части территории от воды путем устройства перемычек дренажа плотин, сортировка, промывка и укладка дренирующих материалов с целью его улучшения. Ремонт труб в водохранилище с ограждением перемычками и откачкой воды или с применением долазных работ. Инъекция раствора или силикатизация грунта с внутренних доступных поверхностей трубчатых водовыпусков с целью прекращения фильтрации за трубами. Смена ходовых скоб и лестниц
2. Водозаборы, водосбросы, водосливы и водовыпуски (закрытые и открытые): же-	Расчистка и заделка ремонтным раствором трещин, каверн и выбоин. Восстановление торкрета, штукатурки и покрытия, а также поверхностных частей понура, водобоя и рисбермы или крепление	Установка ремонтных заграждений. Укрепление верхового зуба понура путем засыпки перед ним глины, затем гравия и щебня. Ремонт понура, восстановление его полной водонепроницаемости, заливка всех трещин или стыков между плитами

лезобетонные и бетонные	последних наброской камня. Досыпка грунта за устои и открылки. Замена поврежденных элементов ледорезов. Восстановление спланированной поверхности около сооружения	битумной мастикой с бетонированием разрушенных участков. Ремонт водобоя с удалением разрушенных частей, досыпкой грунта и бетонированием. Полная разборка рисбермы, выправление основания под ней с заменой обратного фильтра. Укладка бетонных плит и других креплений. Ремонт поврежденной бетонной кладки устоев, бычков и открылков путем бетонирования. Инъекция раствора для заполнения пустот под водобоем в случае его промыва. Силикатизация грунта путем инъекции при замеченной фильтрации под водобоем
3 Железобетонные и бетонные перегородающие сооружения, регуляторы-водовыпуски, перепады, быстротоки и консольные перепады на каналах	Расчистка и заделка раствором трещин, каверн и выбоин. Перекладка отдельных блоков по проекту. Торкретирование или оштукатуривание отдельных частей. Восстановление поврежденных частей попура, водобоя и слива. Досыпка грунта за устои и открылки. Замена досок настила служебного мостика. Восстановление поврежденных участков креплений откосов входных и выходных участков каналов. Восстановление спланированной поверхности около сооружения и одерновки	Смена поврежденных блоков сборных конструкций. Ремонт; водобоя с удалением разрушенных частей, а также путем бетонирования или укладки новых блоков (плит). Силикатизация грунта путем инъекции при замеченной повышенной фильтрации под водобоем. Полная разборка рисбермы; выправление основания под ней с заменой обратного фильтра и восстановление конструкции по проекту
4 Железобетонные трубчатые водовыпуски, дюкеры, трубы-регуляторы, трубы-ливнеспуски и трубы-переезды	Выравнивание оголовков в случаях их сдвига или осадки. Перекладка отдельных блоков и звеньев в проектное положение (до 20 % общего объема). Расчистка и заделка раствором трещин, каверн и выбоин. Торкретирование или оштукатуривание отдельных частей. Подсыпка грунта в местах образования пустот вокруг труб. Очистка дюкеров от грязи. Восстановление спланированной поверхности около сооружения	Перекладка и замена оголовков, замена отдельных звеньев труб и блоков (50 % общего объема). Замена отдельных звеньев труб и блоков. Замена гидроизоляции. Ремонт водобоя с удалением разрушенных частей, досыпка грунта под ним в местах вымывания и укладка новых плит. Полная разборка рисбермы; выправление основания под ней с заменой обратного фильтра и восстановление конструкции по проекту. Очистка полости труб от наила и мусора, заделка стыков труб (при наличии промоин в насыпи труб-переездов), ремонт и укрепление насыпи дополнительным покрытием ПГС и щебнем, расчистка и крепление нижних и верхних бьефов труб-переездов
5. Акведуки и мосты: 5.1 Железобетонные	Расчистка и заделка раствором трещин, каверн и выбоин с применением инъектора; торкретирование бетонных поверхностей. Заделка мелких трещин битумным лаком. Затирка внутренней поверхности лотка с железнением. Ремонт проезжей части моста. Устранение мелких повреждений пролетного строения, дорожных одежд и перил, всех повреждений изоляции под лотком акведука. Ремонт креплений конусов. Засыпка камнем мест размыва около устоев и бычков моста	Разборка лотка акведука или дорожного полотна моста, устранение просачивания воды, замена слоя изоляции и заделка трещин с последующим восстановлением конструкции. Устройство дренажа за устоями, каркасов, стяжек и поясов для укрепления опор (при наклонных трещинах в устоях и бычках), железобетонных обойм и рубашек. Замена отдельных частей и блоков сооружений
5.2 Металлические	При необходимости смена заклепок. Устройство накладок в местах появления трещин. Электронаплавка металла в местах утолщения сече-	Подъем пролетного строения с помощью домкратов, ликвидация смещения пролетного строения, его перекосов, выправление опор, их укрепление или за-

	ния вследствие коррозии. Очистка металлических пролетных строений пескоструйными аппаратами, электрощетками или вручную. Окраска металлоконструкций. Ремонт лотка акведука или покрытие дорожного полотна моста, крепления конусов. Засыпка камнем мест размыва реки или канала около устоев и бычков моста	мена. Устройство каркасов и других креплений устоев (как указано применительно к железобетонным мостам). Выправление погнутых элементов домкратами или стяжными винтами (скобами) с предварительной расклепкой и последующим восстановлением клепки выпрямляемых элементов
1	2	3
5.3 Деревянные	Подтягивание болтов и хомутов, подбивка шпонок и клиньев. Замена досок настила служебного мостика. Смена отдельных элементов, за исключением свай	Срезка загнившей части свай путем спиливания ниже уровня междени свежим отрезом бревна. Замена поврежденных (загнивших) прогонов, подкосов и насадок. Замена дорожного настила и лотков акведука. Усиление пролетных конструкций, устоев и бычков. Замена ледорезов
6. Затворы, подъемные механизмы, решетки	Устранение течи в уплотнении затворов путем подтяжки уплотнений с частичной заменой резины, брусьев уплотнения, болтов, шайб и гаек. Заварка трещин затвора. Очистка от ржавчины и окраска металлических конструкций. Малый ремонт (без разборки) механизма затвора с заменой изношенных вкладышей подшипников и болтов. Смазка трущихся частей. Замена электротехнических деталей. Исправление повреждений и окраска служебных мостиков. Очистка сороудерживающих решеток от ржавчины и выправление погнутых полос	Извлечение затвора и разборка подъемного механизма, выправление узлов. Сварка, клепка, замена деталей. Замена поврежденных сороудерживающих решеток, затворов и подъемных механизмов на новые, более совершенные

5.6 Перечень работ при текущем и капитальном ремонте осушительных систем

Таблица 3 - Состав работ при текущем и капитальном ремонте осушительных систем

1 Водоприемники осушительных систем	Очистка отдельных участков русла от наносов, устранение перекатов и завалов, удаление водной растительности с применением средств механизации (экскаваторов, плавучих косилок, земснарядов). Вырубка деревьев и кустарника, уменьшающих площадь живого сечения водоприемника. Крепление берегов в местах оползней	Придание проектных размеров отрегулированным участкам рек с восстановлением продольного и поперечных профилей. Увеличение уклона реки путем ее спрямления. Углубление существующих спрямлений. Крепление берегов размываемых участков водоприемников: а) смена изношенных креплений до 50 от общей площади крепления б) замена креплений (биологических, деревянных, каменных) на бетонные, железобетонные и др., устройство креплений в объеме до 20 % (единовременно) от общей площади на размываемых участках водоприемников в целях повышения эксплуатационной надежности ввиду нецелесообразности включения этих работ в реконструкцию. Увеличение радиуса закругления реки
2 Открытые Осушительные каналы в земляном русле	Окашивание откосов и бERM косилками. Удаление оползней с восстановлением откосов, их укреплением (дерном, посевом трав и др.). Очистка от наносов и водной растительности, удаление топляков, перемычек с применением средств механизации. Восстановление проектных	Изменение трассы каналов на отдельных участках. Уменьшение уклонов путем устройства перепадов в местах размыва каналов. Устройство перепадов или быстотоков в устьях каналов, где наблюдается размыв более крупных каналов. Замена креплений в нижней части канала на более долговечные (до-

	сечений и уклонов. Исправление плетневых фашинных, дощатых и других креплений	щатые стенки, бетонные плиты, забранные за сваи) или облицовка откосов плитами из пористого бетона. Замена временных сооружений на сооружения из долговечных материалов. Укрепление внутреннего берега (откоса) или увеличение радиуса закругления в случае размыва. Устройство дополнительных пешеходных мостиков и скотопрогонов-водопоев
1	2	3
4 Открытые каналы с облицованным руслом	Расчистка и заделка цементными растворами, полимерными компонентами, клеями стыков, трещин, каверн и выбоин в железобетонных и бетонных облицовках. Заливка поврежденных швов мастикой. Перекладка в нормальное положение сдвинутых плит облицовок сборной конструкции. Торкретирование облицовок и покрытие заделанных мастикой швов. Восстановление каменных, глинистых и других облицовок	Смена облицовки на поврежденных участках с одновременной разборкой дренажа, сортировкой, промывкой и укладкой дренирующих материалов. Торкретирование поврежденных облицовок. Восстановление разрушенных призм в основании откосов и дна
5 Лотковая сеть	Заделка мелких трещин и сколов цементными и полимерными составами. Заливка швов мастикой с применением прокладок для восстановления водонепроницаемости. Очистка лотков от заиливания, снега и льда	Перекладка трассы канала, изменение уклона. Установка, выравнивание просевших, покосившихся опор с применением кранов и подсыпкой. Замена пришедших в негодность элементов лотковой сети. Установка водомерных устройств
6 Трубопроводы 6.1 Металлические	Вскрытие участков трубопроводов в местах течи. Устранение течи: наложением бандаж и хомутов; заваркой свищей; подчеканкой раструбов; сваркой стыков стальных труб. Контрольная опрессовка отремонтированного участка; изоляция и засыпка трубопровода. Ремонт после половодья; заложение контрольных шурфов и осмотр изоляции и поверхности труб для определения необходимости ремонта. Водолазный осмотр водных переходов с устранением отдельных повреждений. Восстановление знаков, в том числе навигационных по трассе дюкеров. Промывка трубопроводов и дезинфекция. Промывка дюкеров и определение их непроницаемости и прочности путем опрессовки	Обследование сети на утечку на участке, подлежащем капитальному ремонту с опрессовкой водой. Вскрытие участков трубопровода, подлежащих ремонту, снятие старой изоляции, ремонт или замена труб и фасонных частей; контрольная опрессовка отремонтированного участка, нанесение новой изоляции и засыпка трещин. Ремонт или полная замена участков труб в местах водных переходов с выполнением всего комплекса строительно-монтажных и подводных работ; проведение берегоукрепительных работ. Замена километровых столбов и створных знаков
6.2 Асбестоцементные, железобетонные и полиэтиленовые трубопроводы	Вскрытие коротких участков трубопроводов в местах течи. Заделка поврежденных с постановкой ремонтных муфт, бандажей и хомутов. Замена отдельных труб. Проконопачивание стыков асбестоцементных труб. Устройство монолитных железобетонных муфт на раструбных соединениях железобетонных труб и их опор со сборкой и разборкой опалубки. Устранение течи в трубопроводах; подтягивание муфт, постановка хомутов на резиновых прокладках и обматывание специальной лентой.	Обслуживание сети на утечку там, где наблюдались дефекты, с опрессовкой водой. Вскрытие участков трубопровода, подлежащих ремонту. Ремонт или замена труб и фасонных частей. Опрессовка отремонтированного участка и засыпка траншей. Замена участков асбестоцементных трубопроводов в местах частых прорывов на металлические. Изменение расположения трасс трубопроводов, вызванное техническими и хозяйственными причинами. Ремонт бетонной облицовки каналов (лотков) и их части у выходов закрытых трубопрово-

	Контрольная опрессовка ремонтного участка	дов
6.3 Колодцы и арматура закрытой сети	Устранение свищей и заделка отдельных мест поврежденной кирпичной кладки колодцев и камер. Выпрямление покосившихся бетонных блоков. Ремонт повреждений лотков и стен колодцев, ходовых скоб лестниц, задвижек, предохранительных клапанов регуляторов давления и вантузов. Набивка сальников задвижек. Подтяжка гаек, смена болтов, прокладок. Окраска металлических частей. Ремонт неисправных колонок, стояков и гидрантов с проверкой работы уплотняющих деталей и подвижных соединений	Ремонт кирпичной кладки колодцев и камер с разборкой и заменой перекрытия кирпичных сводов и стальных блоков. Установка бетонных блоков и колец, составляющих колодцы закрытой сети, в нормальное положение в случае нарушения их пространственного положения. Перекладка горловин колодцев и камер. Оштукатуривание колодцев. Ремонт настилов в камере со сменой задвижек. Полное восстановление гидроизоляции колодцев. Замена лотков и крышек. Смена лестниц и ходовых скоб
7 Дренаж 7.1 Закрытый горизонтальный	Промывка или прочистка (пунктирным способом) отдельных дренах или их систем, закрытых коллекторов. Очистка от наносов отстойников дренажных (смотровых) колодцев, устьев и других сооружений. Ремонт дренажных устьев с восстановлением соединений устьевой трубы с дренажной линией. Ремонт дренажных (смотровых) колодцев с заделкой изнутри цементным раствором частичных разрушений и зазоров между трубами и стенками колодца. Выправление покосившихся колец. Ремонт поглощающих колодцев (фильтров-поглотителей); вскрытие водопроницаемой засыпки, промывка щебня и гравия. Очистка дренажных труб от наилка. Ремонт стенок колодца. Засыпка фильтрующим материалом, устройство обратного фильтра. Замена верхнего песчаного слоя на новый. Восстановление ограждений	Промывка или прочистка заиленных или закупоренных дренах и коллекторов со вскрытием и перекладкой отдельных дренах или систем закрытых коллекторов и заменой разрушенных и поврежденных труб. Замена дренажной обсыпки, фильтрующих материалов. Смена неисправных бетонных и железобетонных колец колодцев с заделкой цементным раствором зазоров между кольцами, трубами и стенками колодца и укладкой снаружи слоя глины. Замена крышек колодцев. Замена разрушенных или ветхих дренажных устьев с восстановлением соединения устьевой трубы с дренажной линией и устройством противодиффузионного экрана из глины или другого материала. Строительство отдельных дополнительных дренах и поглощающих колодцев. Ревизия и замена соединительных труб-сопряжений между закрытым коллектором и отстойником колодца
7.2 Сооружения на горизонтальном дренаже 7.2.1 Смотровые и отстойные колодцы, поглощающие (открытые) колодцы	Очистка от наносов отстойников колодцев, дренажных устьев и лотков. Ремонт дренажных устьев с восстановлением соединения устьевой трубы с дренажной линией. Засыпка промоин, провалов у сооружений с устройством замка и трамбовкой. Заделка повреждений, зазоров и швов цементным раствором. Выправление верхнего покосившегося кольца колодца. Замена или ремонт крышек. Ремонт скоб и лестниц. Смена фильтров-пробок	Перекладка всего колодца или его нижних звеньев с восстановлением сопряжений с дренами засыпкой и устройством замка. Замена неисправных (разбитых) колец. Строительство отдельных дополнительных поглощающих колодцев. При переукладки колодца или его нижних звеньев предусмотреть устройство основания из щебня во избежание выпучивания или просадки всего колодца с соответствующим повреждением (обрезанием) соединительных труб-сопряжений
7.2.2 Фильтрующие колодцы	Подсыпка песчано-гравийной смеси. Ремонт или восстановление ограждений	Замена фильтрующего материала. Полная перекладка колодца, с заменой соединительных труб-сопряжений коллекторов и дренах с фильтрующими колодцами. Строительство отдельных дополнительных фильтрующих колодцев.
7.2.3 Дренажные устья, воронки, берего-	Подсыпка грунта в местах размывов, удаление наилка. Прочистка устьев, заделка размывов и промывов с	Перекладка коллектора на участке, прилегающем к устью, с установкой нового устья и оголовка с последую-

вая обстановка	устройством глиняного замка. Восстановление проектного положения устьевой трубы и оголовка. Ремонт крепления устьевой части. Ремонт воронок с подсыпкой камня или гравийно-щебеночной смеси. Ремонт крепления воронок. Устройство выводных борозд (или труб) к воронкам. Очистка, окраска и ремонт знаков береговой обстановки	щей засыпкой траншей и устройством замка и крепления. Устройство дополнительных воронок в местах размывов с их креплением и восстановлением проектного профиля канала в местах размывов. Установка дополнительных знаков береговой обстановки
8 Вертикальный дренаж 8.1 Скважины	Очистка скважин от ила, фильтровой колонны от продуктов коррозии. Подсыпка гравия. Планировка площадки вокруг скважины для отвода поверхностных вод	Извлечение фильтра (при расположении фильтра «впотай»). Или перебурка скважин (при одноколонной конструкции; фильтрового каркаса). Замена изношенных деталей, узлов водоподъемного оборудования и регулирующей арматуры
8.2 Насосы и электродвигатели	Частичная разборка погружных центробежных насосов типа ЭЦВ и электродвигателя. Проверка и чистка деталей. Замена подшипников, шпонок, защитных и распорных втулок. Проточка и шлифовка шеек вала. Замена статорной обмотки. Испытание электродвигателя по сокращенной программе (замеры сопротивления изоляции)	Полная разборка насоса и электродвигателя. Промывка и дефектовка деталей, замена манжет, втулок. Исправление последствий кавитации путем заварки или наплавки. Замена рабочих колес и направляющих аппаратов или в целом агрегата. Замена старой обмотки ротора, подшипников. Сборка и испытание электродвигателя и обкатка их для получения паспортных характеристик
8.3 Скважины наблюдательной сети	Очистка скважины от ила. Исправление дефектов защитного кольца. Ремонт крышек, устройство глинистого замка	Пребурка скважины и устройство дополнительных скважин. Оснащение скважин более совершенными приборами, повышающими точность измерений

2.7. Перечень работ при текущем и капитальном ремонте систем водоснабжения

Таблица 4 - Состав работ при текущем и капитальном ремонте систем водоснабжения

1	2	3
1 Насосные станции 1.1 Насосы	Частичная разборка отдельных узлов насоса. Проверка состояния вкладышей подшипников, шеек валов, камер рабочих колес, лопастей рабочего колеса для выявления кавитационных разрушений, состояние механизма разворота лопастей, герметичности насоса и их восстановление. Замена уплотнительных колец. Изменение резьбы крепежных деталей. Замена поврежденных прокладок, сальников, болтов, шпилек, гаек и т. д. Исправление дефектов вала, втулок, шестерен и зачистка рисков и царапин на зубьях шестерен у маслоснасосов. Устранение утечек воздуха, замена прокладок на стыках трубопроводов. Уплотнение сальников и фланцев. Окраска насоса	Демонтаж и разборка всех или большей части узлов насоса. Восстановление камеры рабочего колеса, шеек валов, подшипников, проверка центровки и линий валов. Замена втулок, подшипников, лопастей, валов, а также рабочих колес или насосов новыми. Очистка и продувка фильтров. Промывка радиаторов и трубопроводов воздухооборудования и водоснабжения. При капитальном ремонте оборудование полностью восстанавливают; после ремонта оно должно соответствовать техническим требованиям, предъявляемым к новому оборудованию
1.2 Затворы, подъемные механизмы, решетки	Устранение течи в уплотнении затворов; подтяжка уплотнений с частичной заменой резины, болтов, шайб и гаек; заварка трещин затвора. Очистка от ржавчины и окраска металлических конструкций. Малый ремонт (без разборки) механизма затвора с заменой изношенных вкладышей подшипников и болтов. Смазывание трущихся частей. Замена электротехнических деталей. Исправление повреждений и	Извлечение затвора и разборка подъемного механизма. Выправление узлов. Сварка, клепка, замена деталей. Замена поврежденных сороудерживающих решеток, затворов и подъемных механизмов

	окраска служебных мостиков. Очистка со- роудерживающей решетки от ржавчины и выправление погнутых полос	
1	2	3
2 Сооружения систем сель- скохозяйствен- ного водоснаб- жения скважи- ны	Проверка состояния скважин, пробная от- качка воды. Желонирование скважин при ликвидации песчаных пробок. Смена из- ношенных деталей насоса. Замена саль- никовой набивки. Замер статических и ди- намических уровней. Определение харак- тера и объема заиления, засорения; очистка водоприемной части скважины от ила и сора. Хлорирование скважины	Разборка и постройка буровой вышки при капитальном ремонте скважины. Демонтаж и монтаж существующего оголовка водо- приемника насоса. Чистка стен обсадных труб и фильтров, сква- жины от обвалов и посторонних предметов, подъем опущенных насосов и их деталей. Крепление скважины новыми колоннами об- садных труб. Переход на эксплуа- тацию другого водоносного гори- зонта этой скважины. Восстанов- ление дебита. Цементация за- трубного или межтрубного про- странства. Разбуривание цемент- ной пробки. Разбуривание плотно- го илистого слоя. Замена водо- подъемного оборудования по- гружного насоса с электродвига- телем. Пробная откачка воды. Хлорирование после ремонта скважины. Замена водоподъемни- ка на другой с более высокой по- дачей. Заделка скважины тампо- нами
3 Шахтные ко- лодцы	Ремонт отмотки, люков, крышек, венти- ляционной трубы, наземной части шахты. Окраска наземных металлических частей с очисткой их от ржавчины	Ремонт шахты, ее водоприемной части Углубление колодца Очист- ка водоприемной части от ила. Замена водоприемника
4 Вакуум- насосы	Смена сальников, прокладок и их уплотни- тельных колец. Ремонт или смена втулок. Окраска	Полная разборка, ревизия и заме- на износившихся частей. Смена вала или обточка и шлифовка. Смена лопастного колеса. Замена поврежденного насоса

Раздел 3. Реконструкция и совершенствование систем сооружений

3.1. Реконструкция гидротехнических сооружений

Реконструкцию постоянных гидротехнических сооружений следует производить для:

- усиления основных гидротехнических сооружений и их оснований при повышении риска аварии из-за старения сооружений и оснований или увеличения внешних воздействий, а также в случае увеличения масштаба экономических, экологических и социальных последствий возможной аварии;
- обеспечения (повышения) водопропускной способности основных гидротехнических соору-
жений;
- увеличения выработки электроэнергии;
- увеличения вместимости хранилищ жидких отходов;
- замены оборудования в связи с его износом;
- повышения водообеспечения оросительных систем, улучшения режима грунтовых вод на орошаемых или осушаемых массивах и прилегающих к ним территориях, вдоль трасс каналов;
- увеличения грузо- и судопропускной способности портов и судоходных сооружений;
- интенсификации работы стапельных и подъемно-спусковых сооружений;
- улучшения экологических условий зоны влияния гидроузла.

Реконструкция гидротехнического сооружения должна производиться также при изменении нормативных требований, в случае изменения условий эксплуатации (повышение сейсмичности рай-

она, изменение расчетного сбросного расхода, работа сооружения в комплексе с вновь построенными объектами и т.п.).

При реконструкции следует предусматривать максимальное использование существующих элементов сооружений, находящихся в нормальном эксплуатационном состоянии.

Реконструкцию основных сооружений следует производить, как правило, без прекращения выполнения ими основных эксплуатационных функций.

При реконструкции следует предусматривать максимальное использование существующих сооружений.

Техническое состояние реконструируемых сооружений и их элементов следует определять специальными исследованиями и расчетами на основе фактических характеристик строительных материалов и грунтов основания, принятых для проектов реконструкции.

3.2. Состав проектной документации при реконструкции систем сооружений. Разделы проектной документации по эксплуатации и охране природы

При разработке проекта гидротехнических сооружений следует руководствоваться законодательством Российской Федерации об охране окружающей среды и нормативными документами, устанавливающими требования к охране природной среды при инженерной деятельности. Следует также рассматривать мероприятия, ведущие к улучшению экологической обстановки по сравнению с природной, использованию водохранилищ, нижних бьефов и примыкающих к ним территорий для развития туризма, обеспечения рекреации, рекультивации земель и вовлечения их в хозяйственную деятельность, не противоречащую оправданному природопользованию.

Мероприятия по охране окружающей среды следует проектировать комплексно на основе прогноза ее изменения в связи с созданием гидротехнических сооружений.

При проектировании гидротехнических сооружений необходимо предусмотреть технические решения, которые обеспечат оптимизацию экологического взаимодействия их и природного комплекса и предотвратят недопустимые последствия этого взаимодействия.

Должны быть разработаны биотехнические мероприятия по сохранению редких видов растений, рыб, животных, птиц на участках непосредственного влияния основных сооружений, водохранилищ, нижних бьефов, каналов и т. п. При этом должны рассматриваться как условия строительства сооружений, так и условия их эксплуатации.

В проектах гидротехнических сооружений следует также рассматривать влияние хозяйственной деятельности и инфраструктур, сопутствующих их созданию, на окружающую среду и предусматривать мероприятия по нейтрализации отрицательных факторов.

Решение природоохранных вопросов должно начинаться на самых ранних стадиях проектирования объекта и выбора типа сооружений и учитываться при рассмотрении остальных технических вопросов. Разработка природоохранных мероприятий должна включать: изучение исходного состояния природной среды, составление прогнозов ее изменений, установление допустимого уровня антропогенного вмешательства, разработку мер защиты, а также способов контроля за состоянием каждого элемента среды и возможные дополнительные мероприятия по сохранению и улучшению экологической обстановки в процессе эксплуатации сооружений.

При проектировании гидротехнических сооружений необходимо предусматривать специальные мероприятия по охране окружающей среды при выполнении:

- дноуглубительных работ, включающих извлечение грунта, его транспортировку и создание отвалов;
- устройства плотин, дамб, перемычек, каменных постелей, обратных засыпок и т. д. путем отсыпки грунтовых и каменных материалов в воду;
- строительства ограждающих сооружений хранилищ жидких отходов промышленных предприятий;
- уплотнения грунтов основания, в том числе производимого взрывным способом;
- строительства сооружений с использованием материалов, которые могут явиться источником загрязнения окружающей среды;
- закрепления грунтов, в том числе осуществляемого химическим способом или путем искусственного замораживания;
- подводного бетонирования и т. п.

В проектах подпорных гидротехнических сооружений должны предусматриваться мероприятия:

- по подготовке ложа водохранилища и хранилищ жидких отходов;
- по ликвидации возможных источников загрязнения водной среды, опасных для здоровья человека, животного и растительного мира;
- по ликвидации отрицательных воздействий на качество воды затопленной древесной растительности и нависающей древесины, торфяных островов и пр.;
- по извлечению и утилизации плавающей древесной массы и мусора;
- по локализации возможных очагов загрязнения и по снижению концентрации вредных примесей.

Должно предусматриваться обеспечение нормативного качества воды водохранилища и фильтрационной воды из хранилищ жидких отходов:

- по гидрохимическим показателям (по содержанию химических элементов и соединений, по показателю pH);
- по гидробиологическим показателям (по цветности, по биологическому потреблению кислорода);
- по санитарным показателям.

При повышении предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ необходима организация дополнительных мероприятий по локализации возможных очагов загрязнений и снижению концентрации вредных примесей.

Материалы, используемые при строительстве (привозные или местные - грунтовые, негрунтовые, льдокомпонитные), химические добавки и реагенты должны проходить экологическую экспертизу, в процессе которой должны рассматриваться как сами материалы, так и результаты их взаимодействия с водой и грунтами оснований. При использовании для замораживания грунтов в основаниях жидкостных и парожидкостных систем (на фреоне, керосине и т.п.) необходимы оценка их влияния на природный комплекс и выбор безопасных для природной среды технических решений.

Для выполнения требований 4.4.4 необходимо производить оценку и прогнозирование:

- изменения геологических и гидрогеологических условий - уровня режима, условий питания, химизма подземных вод, особенно минерализованных, засоления грунтов;
- фильтрационных потерь воды из водохранилища и хранилищ жидких отходов;
- изменений природной обстановки в результате создания водохранилища;
- изменения хода руслового процесса, трансформации русла нижних бьефов, заиления и переработки берегов водохранилищ;
- изменений термического и ледового режимов в бьефах, бассейнах гидроаккумулирующих (ГАЭС) и приливных (ПЭС) электростанций, в том числе образования протяженных полыней, усиления заторно-зажорных явлений;
- изменения сейсмологической обстановки (в том числе вызванной «наведенной сейсмичностью») - прежде всего, частоты и интенсивности землетрясений, их распределения и т.п.;
- изменения ландшафта района строительства и его восстановления;
- влияния изменений руслового, гидравлического, термического и ледового режимов водотоков и водоемов на условия нереста и воспроизводства рыб, гнездования птиц, среду обитания млекопитающих и т.д.;
- влияния микроклиматических изменений в районе создания водохранилища и нижнего бьефа гидроузла - температурного режима и влажности воздуха, количества и режима ветров и осадков и т.п. на инженерно-геологические процессы и свойства пород оснований, а также на объекты инфраструктуры, социально-демографическую и природную среду;
- мерзлотно-температурного режима территории - повышения или понижения температур пород, формирования и развития таликовых зон в ложе, берегах водохранилища, основаниях (среде) и примыканиях напорных сооружений; в днище и бортах долины в нижнем бьефе гидроузла.

При проектировании гидротехнических сооружений необходимо учитывать изменения природных условий, которые могут привести к развитию и активизации следующих негативных физико-геологических, геодинамических процессов в их основаниях:

- повышению активности ближайших сейсмогенерирующих разломов;
- подтоплению и затоплению территорий, оценку которых необходимо выполнять, руководствуясь положением СНиП 2.06.15. Для районов распространения многолетнемерзлых пород оценка

подтопления должна производиться в комплексе с прогнозированием динамики геокриологических условий;

- переработке берегов и заилению водохранилищ;
- химической суффозии растворимых пород карбонатного и галогенного карста, вымыву из грунтов основания и накоплению в них потенциально вредных химических и радиоактивных веществ; отжатию из глубинных подземных вод сильноминерализованных, термических и радиоактивных вод и т.д.;
- механической суффозии песчаных грунтов, суффозионного карста;
- возникновению и активизации оползневых явлений;
- всплытию и растворению торфов, их влиянию на химический состав воды в водохранилище, на изменение свойств пород оснований, на гидрохимический режим грунтовых вод и подруслового потока в нижнем бьефе;
- просадочным деформациям оснований, сложенных лессовыми грунтами;
- тепловым осадкам при оттаивании пород в основаниях сооружений напорного фронта и ложа водохранилища; процессам термоабразивной и термокарстовой переработки берегов чаши водохранилища и его уложенного режима; термокарстовым процессам в прибереговой полосе водохранилища, в пределах его микроклиматического воздействия; активизации термоэрозии; наледеобразованию, в том числе в строительных котлованах, во врезках, подземных выемках, нижнем бьефе, на откосах плотин; криогенного (мерзлого) пучения; возникновению и активизации специфических склоновых процессов - курумов, солифлюкции и т.д.

В качестве природоохранных мероприятий для управления негативных физико-геологических, геодинамических процессов следует рассматривать и разрабатывать при проектировании гидротехнических сооружений комплекс мероприятий, включающий, как правило: разделку и бетонирование крупных трещин, дренажно-противофильтрационные устройства, уплотнение, цементирование, инвестирование, искусственное промораживание грунтов; химические добавки и защиты (слои, барьеры и т. п.); планировочные работы, замену грунтов, удаление и пригрузку торфов, берегоукрепительные и теплоизолирующие конструкции, оградительные и водоотводные конструкции (дамбы, каналы, трубопроводы), регулирование уложенного режима водохранилища, рекультивацию земель; землеотводные охранные и рекреационные зоны (заповедники, парки, пастбища), особые правила использования транспорта и т. п.

В нижних бьефах гидроузлов, в которых прогнозируется протяженная полынья, влияющая на микроклимат района, а также гидроузлов, в состав которых входят гидроэлектростанции, осуществляющие суточное регулирование мощности, следует рассматривать целесообразность возведения гидроузлов-контррегуляторов, позволяющих снизить негативное влияние основного гидроузла на природные процессы, инженерные объекты и социальную обстановку в нижнем бьефе.

В проектах гидротехнических сооружений, существенным образом влияющих на экологию в процессе эксплуатации, должен быть предусмотрен мониторинг водной, наземной и воздушной экосистем, обеспечивающий оценку экологических процессов, действенности принятых проектом природоохранных мероприятий, проверку, уточнение, корректировку оценок и прогнозов с начала строительства объекта и до стадии стабилизации процессов взаимодействия гидротехнических сооружений с природным комплексом.

3.3. Ведение строительного контроля. Приемка объектов в эксплуатацию

Приемку гидротехнических сооружений в эксплуатацию осуществляет в объеме пускового комплекса по завершении строительства, а также после реконструкции и капитального ремонта, комиссия, назначаемая собственником, которая должна установить соответствие принимаемых сооружений:

- техническому проекту, прошедшему государственную экспертизу;
- Федеральному закону от 21.07.1997 г. № 117-ФЗ "О безопасности гидротехнических сооружений" ;
- Градостроительному кодексу РФ от 29.12.2004 года № 190-ФЗ;
- Постановлению Правительства РФ от 24.11.05 № 698 "О форме разрешения на строительство и форме разрешения на ввод объекта в эксплуатацию";
- строительным нормам и правилам, оговоренным в подрядных договорах между заказчиком и проектными организациями, между заказчиком и подрядными строительными организациями;

- техническим условиям на выполнение отдельных видов работ (бетонных, грунтовых, укрепительных и др.);
- требованиям органов государственного надзора по безопасности гидротехнических сооружений, охраны труда и пожарной безопасности;
- условиям и критериям безопасности, изложенным в декларации безопасности ГТС.

Перед приемкой в эксплуатацию гидротехнические сооружения должны быть проверены в соответствии с программой постановки под напор, разработанной проектной организацией, согласованной с техническим руководителем ГЭС и утвержденной заказчиком.

Проверка отдельных узлов и элементов гидротехнических сооружений должна проводиться в период их возведения, ремонта, реконструкции с составлением актов скрытых работ.

При возведении, ремонте, реконструкции гидротехнических сооружений в объеме, предусмотренном проектом, должны быть обеспечены:

- нормативные санитарно-бытовые условия и безопасность эксплуатационного и привлеченного персонала;
- защита окружающей среды;
- пожарная безопасность;
- готовность к предотвращению и ликвидации последствий повреждений сооружений как в нормальных, так и в чрезвычайных ситуациях.

Дефекты и несоответствия параметров объекта проектной документации, выявленные в ходе строительства, ремонта, реконструкции, а также при постановке гидротехнических сооружений под напор, должны быть устранены исполнителями работ до приемки сооружений в эксплуатацию.

Приемка в эксплуатацию гидротехнических сооружений с дефектами и невыполненными проектными решениями не допускается.

Комиссия по приемке в эксплуатацию гидротехнических сооружений должна оценить качество и полноту технической документации, подготовленной и исправленной в процессе строительства, ремонта, реконструкции ГТС в соответствии с Правилами организации технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений электростанций и сетей.

Раздел 4. Мониторинг систем сооружений

Мониторинг – это система выполняемых по научно обоснованным программам наблюдений, прогнозов, оценок и разрабатываемых на их основе рекомендаций и вариантов управленческих решений, необходимых и достаточных для обеспечения управления состоянием и безопасностью управляемой системы. Нацеленность мониторинга на обеспечение системы управления рекомендациями и вариантами управленческих решений предопределяет включение в его структуру подсистемы сбора исходной информации о состоянии системы, подсистемы анализа причин ее изменчивости, а также подсистемы анализа проектов и программ, корректирующих состояние систем.

В качестве системы в данном курсе рассматривается окружающая среда, а также связанные с ней объекты социальной и экономической сфер. Значимыми считаются вопросы как сохранения самой окружающей среды, так и обеспечение экологического и социально-гигиенического благополучия человека.

Мониторинг предусматривает следующие процедуры:

- Выделение объекта наблюдения;
- Обследование выделенного объекта наблюдения;
- Составление информационной модели для объекта наблюдения;
- Планирование измерений; проведение измерений;
- Управление данными измерениями;
- Оценка состояния объекта наблюдения и идентификация его информационной модели;
- Прогнозирование изменения состояния объекта наблюдения;
- Предоставление информации в удобной для использования форме и доведение ее до потребителя.

Цели, задачи мониторинга

Мониторинг – это система выполняемых по научно обоснованным программам наблюдений, прогнозов, оценок и разрабатываемых на их основе рекомендаций и вариантов управленческих решений, необходимых и достаточных для обеспечения управления состоянием и безопасностью управляемой системы.

Мониторинг предусматривает следующие процедуры:

- Выделение объекта наблюдения;
- Обследование выделенного объекта наблюдения;
- Составление информационной модели для объекта наблюдения;
- Планирование измерений; проведение измерений;
- Управление данными измерениями;
- Оценка состояния объекта наблюдения и идентификация его информационной модели;
- Прогнозирование изменения состояния объекта наблюдения;
- Предоставление информации в удобной для использования форме и доведение ее до потребителя.

Целью мониторинга в общем случае является обеспечение управления своевременной и достоверной информацией.

Задачами мониторинга по обеспечению управленческой деятельности являются:

- Оценка показателей состояния и функциональной целостности экосистем и среды обитания человека;
- Выявление причин и последствий таких изменений;
- Определение корректирующих мер в случае недостижения целевых показателей;
- Создание предпосылки проведения превентивных мероприятий до того как будет нанесен ущерб.

Задачами мониторинга по направлениям деятельности являются:

- Наблюдение за источниками;
- Наблюдение за факторами антропогенного воздействия;
- Наблюдения за состоянием окружающей природной среды и происходящими в ней под действием антропогенных факторов изменениями и процессами.
- Оценка прогнозируемого состояния.

В составе инженерной подсистемы контролируется: техническое состояние инженерных сооружений гидромелиоративных систем; качество оросительных и коллекторно-дренажных вод. Перечень контролируемых в процессе мониторинга показателей эколого-мелиоративного состояния агроландшафтов включает показатели, характеризующие состояние природного блока (природной подсистемы) и инженерного блока (инженерной подсистемы).

Природный блок. Для характеристики продукции растениеводства используются показатели биопродуктивности и биоактивности: урожай; качество урожая (содержание белка, хлебопекарные качества); количество пожнивных и корневых остатков; нитрификационная и аммонификационная способность; состав и содержание загрязнителей (нитраты, тяжелые металлы и другие токсические вещества).

Для характеристики рельефа используются показатели состояния поверхности: выровненность, степень каменистости, заочкаренности и закустаренности; степень пораженности инженерно-геологическими процессами, сроки и продолжительность затопления тальными, паводковыми и дождевыми водами; интенсивность водной и ветровой эрозии.

Основные показатели, характеризующие свойства и строение почвенного профиля, включают: мощность генетических горизонтов; удельную и объемную массу; гранулометрический и микроагрегатный состав; плотность; максимальную гигроскопичность; влажность; наименьшую (предельную полевую) влагоемкость; общую пористость и пористость зоны аэрации; содержание и запасы гумуса; состав и содержание солей; кислотность и щелочность почв; содержание подвижных форм фосфатов и калия; валовое содержание азота, фосфора, калия, серы; гидролизуемый азот и др.

Приоритетными показателями, характеризующими состояние мелиорируемых почв являются: кислотность (на осушаемых землях) и щелочность (на орошаемых землях); засоленность и солонцеватость (на орошаемых землях в слое 0-100 см); плотность и структура пахотного и подпахотного слоя; содержание гумуса в пахотном слое; мощность пахотного слоя (на осушаемых землях). Показатели, характеризующие породы зоны аэрации, включают: мощность пород, их геофильтрационное строение и литологический состав. Показатели, характеризующие качество поверхностных вод включают: минерализацию и ионный состав, содержание загрязнителей (патогенные микроорганизмы, фенолы и производные нефти, тяжелые металлы, пестициды и радионуклиды). Для характеристики ре-

жима и качества подземных вод используются показатели: уровень подземных вод; минерализация и ионный состав; pH; содержание загрязнителей.

Инженерный блок. В рамках инженерного блока проводится контроль за объектами инженерной подсистемы, которую формируют непосредственно инженерные сооружения мелиоративных систем и их элементы, водоисточники и водоприемники. К основным объектам инженерной подсистемы на мелиорируемых

агроландшафтах относят водозаборные и водопропускные сооружения гидромелиоративных систем, сооружения подводящей сети, водоисточники, водоприемники и коллекторно-дренажную сеть.

Наблюдения за объектами инженерной подсистемы направлены на определение качественных и количественных характеристик оросительных, коллекторно-дренажных вод и параметров и характеристик элементов инженерных сооружений.

Оценка технического состояния инженерной подсистемы должна проводиться на основании характеристик для следующих основных элементов инженерных сооружений:

водозаборные и водопропускные сооружения гидромелиоративных систем - речные, водохранилищные, мелиоративные гидроузлы и их элементы;

сооружения подводящей сети гидромелиоративной системы - магистральные, межхозяйственные, внутрихозяйственные и хозяйственные каналы; насосные станции, водосбросные и другие сооружения;

водоисточники и водозаборы из источников орошения - головные водозаборы, открытые и закрытые трубопроводы, скважины, каналы, насосные станции и другие сооружения;

водоприемники и коллекторно-дренажная сеть - горизонтальный, вертикальный и комбинированный дренаж, коллектора и другие сооружения.

Перечень основных показателей, характеризующих состояние инженерного блока ЭММА, включает: режим и расход воды в водозаборных и водопропускных сооружениях и каналах, мутность воды в каналах; степень и объем заиления водозабора; интенсивность заиления чаши водохранилищ; температурная стратификация воды; температурно-влажностный режим и глубина промерзания грунтов тела плотин; фильтрационные потери из каналов; содержание наносов в оросительной сети; площадь земель с дренажной сетью (в том числе с закрытой); глубина заложения дренажа; протяженность каналов; модуль дренажного стока; количество, глубина и режим работы скважин вертикального дренажа; тип насосного оборудования и т.д.

Перечень контролируемых показателей включает: температуру; pH; удельную электропроводность; сумму растворенных веществ; состав и сумму катионов (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , NH_4^+ , Mg^{2+}) и анионов (Cl^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , HCO_3^- , NO_3^- , NO_2^- , PO_4^{3-}); состав и содержание микроэлементов, патогенных микроорганизмов, взвешенных веществ; колииндекс; численность гельминтов; БПК₅; содержание пестицидов, фенолов, производных нефти, тяжелых металлов и радиоактивных веществ; показатели агрессивности воды.

Показатели, характеризующие качество коллекторно-дренажных и дренажно-сбросных вод, включают: температуру; кислотность или щелочность (pH); электропроводность; концентрацию солей; содержание катионов (Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+ , K^+ , NH_4^+), анионов (HCO_3^- , SO_4^{--} , Cl^- , CO_3 , NO_3 , NO_2 , PO_4), микроэлементов, тяжелых металлов, радионуклидов и фенолов, санитарно-гигиенические показатели и показатели агрессивности. Объем и качество сбросных и дренажных вод следует оценивать отдельно.

При определении направленности и динамики развития деградационных процессов на мелиорируемых агроландшафтах рекомендуются использовать комплексные экологически значимые показатели, включающие:

процент загрязненной основной сельскохозяйственной продукции;

степень пораженности водной и ветровой эрозией, инженерно-геологическими процессами;

степень «сработки» гумусового горизонта, изменение плотности почвы, увеличение содержания легкорастворимых солей и доли обменного натрия, превышение ПДК химических веществ, фитотоксичность почвы; по поверхностным водам - превышение ПДК химических веществ и других загрязнителей;

превышение (выше критического) уровня грунтовых вод, состав и содержание загрязнителей;

коэффициент мелиоративной нагруженности сельскохозяйственных угодий, состав и содержание загрязнителей в источниках, используемых для орошения.

Оценка единичных показателей и их номенклатура для различных компонентов мелиорируемых агроландшафтов должна осуществляться на основании ГОСТ, ОСТ, СТ. и различных нормативных документов.

Техническое состояние оросительной системы оценивается по следующим показателям: водообеспеченности, коэффициенту использования воды на поле (КИВ), пропускной способности оросительной сети и коэффициенту полезного действия (КПД). Показатели определяются для каждого уровня (элемента) оросительной сети, что позволяет точнее выполнять диагностику состояния и наметить мероприятия по улучшению технического состояния (ремонт, реконструкция).

Оценка показателей осуществляется по данным эксплуатационных водохозяйственных организаций, проводящих гидрометрические наблюдения на элементах оросительной системы путем сравнения фактического и проектного (планового, нормативного) значений. Коэффициент полезного действия систем или элементов сети удовлетворителен, если фактическое значение КПД не ниже 0,9 КПД проектного.

Показатель водоотведения (водоотвода) гидромелиоративной системы (или ее элементов) представляет отношение объема фактического водоотвода в течение рассматриваемого периода к нормативному (проектному). При неудовлетворительной оценке показателя требуется анализ технического состояния осушительной подсистемы, входящей в состав гидромелиоративной системы по характеристикам водоотвода. Оценки выполняются по данным эксплуатационных водохозяйственных организаций и гидрогеолого-мелиоративной службы, также сравнением фактического и нормативного (проектного) значения водоотвода. При наличии как осушительной, так и оросительной, подсистем гидромелиоративной системы отдельно оценивается водоподача и водоотвод. Если один из этих показателей имеет неудовлетворительную оценку, то техническое состояние системы считается неудовлетворительным.

Водоприемниками сбрасываемых (сбросных и коллекторно- дренажных вод) с мелиоративных систем являются водотоки (реки, каналы), водоемы (озера, водохранилища), понижения земной поверхности и водовмещающие породы. Как правило, воды естественных водоемов и водотоков используются на территории России для хозяйственно-питьевых и культурно-бытовых целей, а также являются объектами рыбозаведения. В связи с этим качество сбрасываемых вод и его объемы не должно вызывать нарушения в гидрохимическом, санитарно-эпидемиологическом и гидрологическом режиме водоприемника.

Организация и ведение инженерно-экологического мониторинга гидромелиоративных систем позволяет выбрать необходимые контролируемые показатели, провести оценку технического состояния, составить прогноз экологической ситуации в результате функционирования инженерного сооружения, оценить ущерб и предложить необходимый комплекс природоохранных мероприятий, позволяющих восстановить нарушенный баланс территории.

Основными принципами организации и ведения эколого-инженерного мониторинга является их систематичность и комплексность наблюдений, которые ведутся унифицированными методами, обеспечивающими сопоставляемость получаемых данных.

В пределах системы целесообразно использовать комплекс сбора, преобразования, обработки и накопления, который включает в себя следующее:

- блок непрерывной регистрации основных параметров качества воды: электропроводность, показатель pH, температура, содержание растворенного, регистрирующих мутность, оптическую плотность;
- блок ионоселективных электродов для регистрации превышения ПДК по концентрациям меди, кадмия, свинца, ртути, серебра;
- лабораторные автоматические приборы (измерители и сигнализаторы превышения);
- автоматический пробоотборник.

Пункты наблюдательной сети эколого-инженерного мониторинга гидромелиоративных систем располагаются на инженерных сооружениях, при этом сеть наблюдательных пунктов должна быть рассчитана на долгосрочную эксплуатацию и по возможности охватывать все фазы гидрологического режима, в том числе и случаи чрезвычайного повышения концентрации загрязнителей.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Цели и задачи мониторинга.
2. Структура эколого-инженерного мониторинга
3. Функциональный состав эколого-инженерного мониторинга гидромелиоративных систем.
4. Охарактеризуйте основные объекты инженерной подсистемы на гидромелиоративных системах.

5. Перечислите необходимую информацию для эколого-инженерного мониторинга объектов: для водных ресурсов; для инженерных сооружений.
6. Показатели технического состояния оросительной системы.
7. Показатели технического состояния осушительной системы
8. Особенности формирования и ведения эколого-инженерного мониторинга
9. Регламент ведения инженерно-экологического мониторинга водозаборных и водопропускных гидротехнических сооружений оросительных ГМС.
10. Общие положения эколого-мелиоративного мониторинга.
11. Охарактеризуйте цели эколого-мелиоративного мониторинга.
12. Система контроля и оценки экологического состояния мелиорированных земель
13. Охарактеризуйте контролируемые показатели инженерной подсистемы.
14. Охарактеризуйте контролируемые показатели природной подсистемы.
15. Охарактеризуйте комплекс показателей для оценки экологической ситуации, сформировавшейся в процессе эксплуатации гидромелиоративных систем.

7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС

7.1.1 Рекомендации по выполнению расчетно-графических работ

Разделы дисциплины, освоение которых обучающимися сопровождается или завершается выполнением РГР		Компетенции, формирование/развитие которых обеспечивается в ходе выполнения РГР
№	Наименование	
2	Организация ремонтно-эксплуатационных работ	ИД-1 _{ОПК-1} Применяет методы инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования
		ИД-1 _{ПК-1} соблюдает установленную технологическую дисциплину при эксплуатации объектов природообустройств

Тематика расчетно-графических работ

- Эксплуатация оросительной системы;
- Эксплуатация водохозяйственной системы;

При составлении задания для расчетно-графических работ обучающиеся имеют возможность предложить преподавателю использовать данные, полученные на учебной практике, либо на производстве.

Работа должна быть выполнена на компьютере с использованием текстового редактора WORD. 1,5 межстрочный интервал. Размер шрифта - 14. Гарнитура - Times New Roman для всех элементов.

Размер полей: левое - 30 мм, правое - 10 мм, верхнее - 20 мм, нижнее – 25 мм. Абзац - 10 мм. Выключка текста - по ширине, заголовков – по центру. Формат бумаги – А4 (210х297).

Также как и страница текста, иллюстрации, таблицы и т.д. должны соответствовать формату А4 и включаться в общую нумерацию.

Номер страницы ставится в правом верхнем углу арабскими цифрами без каких-либо обрамлений и точки. Титульный лист является первой страницей работы, но номер ее не ставится. Страницы нумеруются, начиная с введения, при этом ставится номер той страницы, на которой находится первая страница введения, и заканчивают нумерации на последней странице приложения.

Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц работы.

Заголовки структурных элементов работы и разделов основной части следует располагать в середине строки без точки в конце, не подчёркивая. Каждый раздел работы следует начинать с нового листа. Заголовки подразделов и пунктов следует начинать с абзацного отступа без точки в конце. Если заголовок включает несколько предложений, их разделяют точками. Названия заголовков пишутся заглавными буквами.

Переносы и сокращения слов в заголовках не допускаются.

Подразделы и пункты нумеруются в пределах каждого раздела. В конце номера перед его названием точка не ставится: 1.1, 1.1.3 Название начинается с заглавной буквы, а далее пишется строчными.

Все заголовки структурных элементов следует расположить в середине строк, без подчеркивания.

Название таблицы над таблицей. Таблица 1 -

Название рисунка под рисунком без сокращения и точки в конце текста. Рисунок 1 -

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ расчетно-графических работ

Выполненные расчетно-графические работы сдаются на проверку преподавателю. При обнаружении ошибок работы возвращается студенту на исправление и доработку. При большом количестве пропусков возможно собеседование по работам

«Зачтено» - расчетно-графическая работа выполнена без замечаний.

«Не зачтено» - в расчетно-графической работе допущены ошибки, требующие исправления.

7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения

Номер раздел а дисциплины	Тема в составе раздела/ вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение	Расчетная трудоемко сть, час.	Форма текущего контроля по теме
1	2	3	4
Заочная форма обучения			
2	Тема: Планово-предупредительные ремонты	2	тестирование
	1)Цель и задачи планово-предупредительных ремонтов и техобслуживания.		
	2) Состав работ при техобслуживании и уходе, периодичность проведения, необходимые трудовые и материальные ресурсы.		
	3) Управление системами сооружений. отчетность.		
	Тема: Капитальный ремонт.	2	
	1) Перечень работ при капитальном ремонте.		
	2) Периодичность проведения текущего ремонта.		
	3) Состав и разработка проектной документации, ведение строительного контроля.		
	Тема: Аварийные ремонты	2	
	1) Особенности проведения аварийно-восстановительного ремонта..		
	2) Необходимые резервы оборудования и материалов. аварийно-восстановительных бригад. Локализация и ликвидация аварий.		
	Нормативная база для определения потребностей в ресурсах		
	Материалы и порядок составления внутрихозяйственного плана водопользования	2	
	Составление календарных графиков по техническому обследованию мелиоративных систем	4	
	Перечень работ при текущем ремонте.	2	
	Разработка планов ремонтно-эксплуатационных работ и работ по уходу за мелиоративными системами	4	
3	Тема: Реконструкция систем.	4	тестирование
	1) Условия проведения реконструкции.		
	2) Принципы реконструкции и совершенствования.		
	3) Обоснование технических решений. Состав и разработка проектной документации.		
	4) Ведение строительного контроля. Приемка объектов в эксплуатацию.	3	
	Обоснование необходимых ресурсов необходимых ресурсов и план действий службы эксплуатации для предотвращения, локализации и ликвидации аварий.		
	Разработка мероприятий по техническому совершенствованию мелиоративных систем		
Основные мероприятия по совершенствованию и реконструкции мелиоративных систем.	2		
4	Тема: Эколого-инженерный мониторинг .	2	
	1) Структура эколого-инженерного мониторинга		

	2) Система показателей, характеризующих техническое состояние систем.		
	3) Особенности формирования и ведения эколого-инженерного мониторинга		
	Организация и технические средства ведения мониторинга	4	
	Разработка системы мониторинга осушительных систем и осушенных земель.	4	
<i>Примечание:</i> - учебная, учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения самостоятельного изучения тем – см. Приложения 1-4.			

7.2.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ самостоятельного изучения темы

- оценка «зачтено» выставляется, если прошел рубежное тестирование по разделам дисциплины.
- оценка «не зачтено» выставляется, если прошел рубежное тестирование по разделам дисциплины.

8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы студента

8.1 Вопросы для входного контроля

1. Система водоснабжения это:

- а) комплекс взаимосвязанных устройств и сооружений, предназначенных для обработки и хранения воды;
- б) комплекс устройств и сооружений, предназначенных для улучшения качества природных вод;
- в) комплекс взаимосвязанных устройств и сооружений, обеспечивающих потребителей водой в требуемом количестве и заданного качества;
- г) последовательное расположение сооружений от источника до потребителя, взаимное расположение их относительно друг друга;
- д) комплекс взаимосвязанных устройств и сооружений для захвата воды из водоисточника и улучшения качества воды.

2. По назначению системы водоснабжения бывают:

- а) хозяйственно-бытовая, промышленная, противопожарная;
- б) хозяйственно-питьевая, производственная, противопожарная;
- в) классическая, промышленная, водоразборная;
- г) хозяйственно-питьевая, производственная, водоразборная;
- д) рассредоточенная, производственная, противопожарная.

3. По кратности использования воды (для предприятий) системы водоснабжения бывают:

- а) самотечные (гравитационные) и напорные;
- б) с механической подачей воды с помощью насосов и централизованные;
- в) прямоточные, оборотные, замкнутые, с последовательным использованием;
- г) местные, районные, групповые;
- д) централизованные, децентрализованные, комбинированные.

4. Системы водоснабжения в населенных пунктах предусматривают, как правило:

- а) замкнутые;
- б) централизованные;
- в) децентрализованные;
- г) с последовательным использованием воды;
- д) оборотные.

5. Система водоснабжения включает в себя следующие основные элементы:

- 1) источники воды и сети трубопроводов.
- 2) источники воды, насосные станции, станции очистки, баки, резервуары и сети трубопроводов.
- 3) насосные станции, станции очистки, баки, резервуары и сети трубопроводов.
- 4) источники воды, насосные станции, станции очистки, баки, резервуары и каналы.

6. Последовательное взаимное расположение водопроводных сооружений от источника до потребителя носит название:

- а) схема водоснабжения;
- б) система водоснабжения;
- в) детализация сети;

7. Суточная норма водопотребления это:

- а) максимальное количество воды, расходуемое тем или иным потребителем в течение суток;
- б) количество воды, расходуемое в среднем тем или потребителем в течение суток;
- в) минимальное количество воды, расходуемое тем или иным потребителем в течение суток.

8. Нормы водопотребления на хозяйственно-питьевые нужды населения учитывают:

- а) расходы на все хозяйственно-питьевые нужды людей, как в жилых домах, так и в общественных зданиях;
- б) только расходы воды в жилом секторе с учетом степени благоустройства жилой застройки;
- в) нужды местной промышленности и климатические особенности региона.

9. Максимальный коэффициент суточной неравномерности водопотребления:

- а) показывает во сколько раз максимальный расход больше среднесуточного расхода;
- б) показывает во сколько раз максимальный расход больше минимального;
- в) равен отношению максимального и минимального расходов в водопроводе.

10. Ординаты интегральной кривой водопотребления показывают:

- а) какое количество воды израсходовано потребителями в час, соответствующий абсциссе данной точки;
- б) какое количество воды израсходовано потребителями в час максимального и минимального водопотребления;
- в) какое количество воды израсходовано потребителями от начала суток до момента, соответствующего абсциссе данной точки.

11. Источниками воды для водоснабжения могут быть:

- 1) озера, реки, водохранилища, подземные источники, безнапорные воды
- 2) озера, реки, водохранилища
- 3) озера, реки, водохранилища, подземные источники, сточные воды
- 4) озера, реки, водохранилища, подземные источники

12. Водопроводные сети по начертанию подразделяются на:

- а) кольцевая, линейная, комбинированная;
- б) рассредоточенная, кольцевая, комбинированная;
- в) кольцевая, тупиковая, комбинированная;
- г) рассредоточенная, тупиковая, комбинированная;
- д) кольцевая, тупиковая, рассредоточенная.

13. Условия размещения водонапорной башни на территории объекта водоснабжения:

- а) размещается в наиболее низкой точке территории объекта водоснабжения;
- б) размещается в наиболее высокой точке территории объекта водоснабжения;
- в) размещается в последней точке питания водопроводной сети.

14. Полный объем водонапорной башни складывается из:

- а) регулирующий объем, противопожарный запас;
- б) регулирующий объем, противопожарный запас, аварийный запас;
- в) регулирующий объем, аварийный запас;
- г) регулирующий и промывной объем;
- д) регулирующий объем, аварийный запас, промывной объем.

15. Расход воды на наружное пожаротушение в населенном пункте на один пожар и количество одно-временных пожаров зависит от:

- а) степени огнестойкости зданий;
- б) числа жителей, объема зданий;
- в) объема зданий, категории надежности системы;
- г) от числа жителей, этажности застройки;
- д) этажности застройки, категории надежности системы.

16. Что является системой водоотведения?

- а) комплекс систем и сооружений для приема и отведения по трубопроводам за пределы населенного пункта сточных вод, а также их очистка и обезвреживание перед сбросом в водоем;
- б) комплекс систем и сооружений для приема и отведения по трубопроводам за пределы населенного пункта сточных вод, с последующим сбросом их в водоем;

17. Какие системы водоотведения включены в классификацию по условиям отвода сточных вод?

- а) общесплавная, раздельная, полураздельная, комбинированная;
- б) общесплавная, пересеченная, полураздельная, комбинированная;
- в) комбинированная, раздельная, пересеченная, полураздельная;

г) общесплавная, раздельная, пересеченная, полураздельная;

18. В чем заключается преимущество полураздельной системы перед общесплавной?

- а) более чистые дождевые стоки, сбрасываемые в водоем;
- б) меньшая протяженность сети;
- в) меньше сооружений на сети.

19. Для какой системы водоотведения будет наименьшая протяженность сети?

- а) общесплавная; б) полураздельная; в) полная раздельная.

20. Что является схемой водоотведения?

- а) технически и экологически обоснованное проектное решение принятой системы водоотведения с учетом местных условий и перспектив развития объекта водоотведения;
- б) начертание на плане населенного пункта сетей водоотведения и сооружений на них с учетом местных условий и перспектив развития объекта водоотведения;
- в) расположение сооружений и коммуникаций на плане станции очистки сточных вод с учетом местных условий и перспектив развития объекта водоотведения.

21. Какие схемы водоотведения включены в классификацию по условиям рельефа местности?

- а) перпендикулярная, смешанная, веерная, поясная, радиальная;
- б) перпендикулярная, смешанная, зонная, параллельная, радиальная;
- в) перпендикулярная, пересеченная, зонная, радиальная, веерная.

22. Какие существуют способы трассировки сетей водоотведения?

- а) по рельефу, по пониженной грани, по объемлющему методу;
- б) чрезквартальная, по пониженной грани, по объемлющему методу;
- в) по рельефу, чрезквартальная, по пониженной грани;
- г) внеквартальная, по пониженной грани, по объемлющему методу.

23. Что предполагает трассировка сети водоотведения?

- а) начертание дворовой сети на плане города;
- б) начертание коллекторов на профиле улиц;
- в) начертание уличной сети и коллекторов на плане города.

24. При каком методе трассировки длина уличной сети водоотведения меньше?

- а) по объемлющей схеме;
- б) по пониженной грани.

26. Мелиорации включают комплекс мероприятий, направленных на:

- 1) регулирование водного режима почв
- 2) осушение избыточно увлажненных земель
- 3) орошение земель с недостаточным увлажнением
- 4) удобрение почв.

27. Водный баланс характеризует:

- 1) приход влаги
- 2) расход влаги
- 3) соотношение прихода и расхода влаги за определенный интервал времени
- 4) перемещение влаги

28. Причины, вызывающие избыточное увлажнение:

- 1) превышение приходной части водного баланса над расходной
- 2) повышенное положение участка, большие уклоны, расположение участка в верхней части склона
- 3) водопроницаемый подстилающий грунт или горизонты почвы
- 4) испарение

29. Осушительная сеть состоит из:

- 1) регулирующей и проводящей и оградительной сети
- 2) водоприемников и оградительных (защитных) каналов
- 3) гидротехнических сооружений
- 4) противопожарных водоемов

30. Режим орошения -это:

- 1) научно обоснованный порядок подачи воды на севооборотный участок в течение оросительного периода

2) это совокупность норм, числа и сроков полива каждой культуры в орошаемом севообороте в соответствии с климатическими, почвенными, агротехническими, гидрогеологическими условиями географической зоны.

3) количество воды, подающееся для полива определенной культуры за весь вегетационный период в расчете на 1 га.

4) величина отражающая комплекс факторов

31. Поливной период-это:

1) период, в течении которого проводят полив

2) время от начала первого полива до конца последнего

3) время между смежными поливами называется

4) величина отражающая комплекс факторов

32. Уравнение водного баланса без учета подземного водообмена

$O = C + E \pm \Delta W$; $C = 100$ мм; $E = 350$ мм; $O = 550$ мм; $\pm \Delta W = ?$

1) -100 мм 2) $+200$ мм 3) $+100$ мм 4) -200 мм

33. Объекты осушения – это:

1) болота с мощностью торфа более 0,3 м

2) заболоченные земли с мощностью торфа менее 0,3 м

3) временно избыточно увлажненные неотторфованные гидроморфные минеральные земли

4) болота, заболоченные земли, гидроморфные минеральные земли

34. Осушительная система включает:

1) осушительную сеть и сооружения на ней

2) водоприемники и оградительные каналы

3) гидротехнические сооружения

4) противопожарные водоемы и дорожную сеть

35. Практическое значение определения осадки торфа определяется:

1) необходимостью определения расстояний между каналами

2) необходимостью определения проектной глубины каналов

3) задачей размещения каналов на осушаемой площади

4) исследовательскими задачами

36. Оросительная норма - это:

1) научно обоснованный порядок подачи воды на севооборотный участок в течение оросительного периода

2) это совокупность норм, числа и сроков полива каждой культуры в орошаемом севообороте в соответствии с климатическими, почвенными, агротехническими, гидрогеологическими условиями географической зоны.

3) количество воды, подающееся для полива определенной культуры за весь вегетационный период в расчете на 1 га.

4) величина отражающая комплекс факторов

37. Оросительный период-это:

1) период, в течение которого проводят полив

2) время от начала первого полива до конца последнего

3) время между смежными поливами называется

4) величина отражающая комплекс факторов

38. Слово «мелиорация» означает:

1) улучшение 3) освоение

2) регулирование 4) регулирование и освоение.

39. Водный баланс количественно характеризуется:

1) приходом влаги 3) уравнением водного баланса

2) расходом влаги 4) перемещением влаги

40. Проводящая сеть включает:

1) транспортирующие собиратели и магистральные каналы 3) водоприемники

2) осушители 4) тальвеговые каналы

41. Норма осушения -это:

- 1) величина, на которую следует понизить почвенно–грунтовые воды (ПГВ) для создания оптимального водно–воздушного режима почв и нормального роста растений
- 2) наиболее часто наблюдаемая глубина ПГВ в течение периода вегетации
- 3) наиболее часто наблюдаемая глубина ПГВ в течение года
- 4) глубина воды в канале

42. Орошение направлено на регулирование водного режима земель:

- 1) с недостаточным увлажнением 3) с неустойчивым увлажнением
- 2) с избыточным увлажнением 4) южных территорий

43. Поливная норма -это:

- 1) научно обоснованный порядок подачи воды на севооборотный участок в течение оросительного периода
- 2) это совокупность норм, числа и сроков полива каждой культуры в орошаемом севообороте в соответствии с климатическими, почвенными, агротехническими, гидрогеологическими условиями географической зоны.
- 3) количество воды, подающееся для полива определенной культуры за весь вегетационный период в расчете на 1 га.
- 4) это количество оросительной воды, которое подается на площадь одного гектара, занятого сельскохозяйственной культурой, за один полив, чтобы повысить влажность в корнеобитаемом слое почвы от уровня на день полива до уровня, благоприятного для роста и развития растений.

44. межполивной период-это:

- 1) период, в течение которого проводят полив
- 2) время от начала первого полива до конца последнего
- 3) время между смежными поливами называется
- 4) величина отражающая комплекс факторов

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы входного контроля

- «зачтено» - выставляется обучающемуся, если получено более 50% правильных ответов.
- «не зачтено» - выставляется обучающемуся, если получено менее 50% правильных ответов.

8.2. Текущий контроль успеваемости

В течение семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому обучающийся должен быть подготовлен.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на практических занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю.

В качестве текущего контроля может быть использован тестовый контроль. Тест состоит из небольшого количества элементарных вопросов по основным разделам дисциплины: неправильные решения разбираются на следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

8.2.1 Шкала и критерии оценивания самоподготовки по темам семинарских занятий

- оценка «зачтено» выставляется, если студент на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Владеет методиками при решении практических задач.

- оценка «не зачтено» выставляется, если студент неаккуратно оформил отчетный материал в виде реферата на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Затрудняется решать практические задачи.

9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

9.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
9.2 Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных настоящих МУ
Форма промежуточной аттестации -	экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для студентов, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
Форма экзамена -	Письменный
Процедура проведения экзамена -	представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
Время проведения экзамена	Дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9) 2) охватывает разделы №№ 1-6 (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)

ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА

Форма проведения экзамена – письменная, студент представляет полное решение задачи с необходимыми ссылками на нормативно-справочную литературу и конспект ответа на теоретические вопросы. В процессе сдачи экзамена преподаватель может задать студенту вопросы по теме билета и по темам пропущенных студентом лекционных занятий.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы экзамена

Результаты экзамена определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день экзамена.

Оценку «отлично» выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающемуся необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Обучающийся должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы студентом допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» говорит о том, что обучающийся не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

9.3. Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины

По итогам изучения дисциплины, обучающиеся проходят заключительное тестирование. Тестирование является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

Тестирование осуществляется по всем темам и разделам дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение.

Процедура тестирования ограничена во времени и предполагает максимальное сосредоточение студента на выполнении теста, содержащего несколько тестовых заданий.

Обучающемуся рекомендуется:

1. при неуверенности в ответе на конкретное тестовое задание пропустить его и переходить к следующему, не затрачивая много времени на обдумывание тестовых заданий при первом проходе по списку теста;
2. при распределении общего времени тестирования учитывать (в случае компьютерного тестирования), что в автоматизированной системе могут возникать небольшие задержки при переключении тестовых заданий.

Необходимо помнить, что:

1. тест является индивидуальным. Общее время тестирования и количество тестовых заданий ограничены и определяются преподавателем в начале тестирования;
2. по истечении времени, отведённого на прохождение теста, сеанс тестирования завершается;
3. допускается во время тестирования только однократное тестирование;
4. вопросы студентов к преподавателю по содержанию тестовых заданий и не относящиеся к процедуре тестирования не допускаются;

Тестируемому во время тестирования запрещается:

1. нарушать дисциплину;
2. пользоваться учебно-методической и другой вспомогательной литературой, электронными средствами (мобильными телефонами, электронными записными книжками и пр.);
3. использование вспомогательных средств и средств связи на тестировании допускается при разрешении преподавателя-предметника.
4. копировать тестовые задания на съёмный носитель информации или передавать их по электронной почте;
5. фотографировать задания с экрана с помощью цифровой фотокамеры;
6. выносить из класса записи, сделанные во время тестирования.

На рабочее место тестируемому разрешается взять ручку, черновик, калькулятор.

За несоблюдение вышеперечисленных требований преподаватель имеет право удалить тестируемого, при этом результат тестирования удаленного лица аннулируется.

Тестируемый имеет право:

Вносить замечания о процедуре проведения тестирования и качестве тестовых заданий.

Перенести сроки тестирования (по уважительной причине) по согласованию с преподавателем.

Бланк теста

ФГБОУ ВО Омский ГАУ

Факультет агрохимии, почвоведения, экологии природообустройства и водопользования

Специальность 20.03.02 – Природообустройство и водопользование

ИТОГОВОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ

Дисциплины Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений

Студентов группы № _____ Дата проведения _____ 20.....г.

Ф.И.О. _____

Вариант № 1

1 Дополните ответ

.....физическое лицо или юридическое лицо, использующее водные ресурсы для своих нужд.

2 Дополните ответ

.....порядок пользования водным объектом в течение поливного сезона, установленный на основе научно обоснованного режима орошения сельскохозяйственных культур.

3. Выберите не менее двух правильных ответов

Рационально использовать водные ресурсы, соблюдать условия, установленные договором на водопользование должны.....

- 1.сети
- 2.потребители
- 3.водопользователи
- 4.собственники
- 5.водопотребители

4. Выберите не менее двух правильных ответов

Водораспределение на оросительной системе осуществляется в соответствии с

- 1.водными ресурсами
- 2.системным планами водопользования
- 3.планами подачи воды
- 4.возможностями водоисточника
- 5.внутрихозяйственными планами водопользования

5. Выберите правильный ответ

Системный план водопользования составляется для.....

- 1.нескольких хозяйств
- 2.всего источника орошения
- 3.всех водопотребителей
- 4.каждой сельскохозяйственной культуры

6 Выберите правильный ответ

.....обеспечивает бесперебойную работу водопроводящих каналов, гидротехнических сооружений и технологического оборудования

- 1.водопотребитель
- 2.водопользователь
- 3.водораспределитель
- 4.гидротехник

7. Выберите не менее двух правильных ответов

Основные функции метрологической службы гидромелиоративной системы

- 1.совместно с водопотребителями принимать участие в получении данных по учету воды с контрольно-измерительных приборов
- 2.подготовка документации по оплате за объем поданной воды
- 3.ведение технического учета средств измерений, находящихся в эксплуатации
- 4.составление календарных графиков организации поверки средств водоучета
- 5.контроль за своевременным представлением на поверку средств измерений подразделениями управления;
- 6.составление планов ремонта и строительства новых пунктов водоучета

8. Выберите не менее двух правильных ответов

В обязанности линейного персонала организаций-водопользователей (эксплуатация средств водоучета) входит.....

- 1.разработка организационно-технических мероприятий по обеспечению единства и достоверности измерений
- 2.определение потребности в средствах измерений и составление заявок на их приобретение
- 3.сохранение и содержание в исправном состоянии пунктов водоучета
- 4.производство уходных и малообъемных работ по обслуживанию пунктов водоучета
- 5.предоставление необходимых данных службе водопользования и диспетчерской службе

9 Выберите правильный ответ

Обследование внутрихозяйственных оросительных сетей с составлением акта их обследования готовности к поливному сезону проводится за до начала поливов

- 1.неделю
- 2.месяц
4. пять дней
- 4.десять дней

10. Выберите правильный ответ

По геоморфологическому расположению оросительные системы НЕ подразделяют:

1. системы предгорного типа
2. системы долинного типа
3. системы низинного типа
4. системы водораздельного типа
5. системы смешенного типа

11. Установите правильное соответствие названия системы ее орошаемой площади

- | | |
|------------------------------|-----------|
| 1.Оросительная | 1.5-10% |
| 2.Оросительно-обводнительная | 2.50-100% |
| 3.Обводнительно-оросительная | 3.30-70% |
| | 4.10-50% |

12. Выберите не менее двух правильных ответов

По конструкции оросительной сети системы разделяют

- | | |
|-------------|-------------------|
| 1.открытые | 2.трубчатые |
| 3.лотковые | 4.закрытые |
| 5.канальные | 6.комбинированные |

13. Выберите не менее двух правильных ответов

Эксплуатация гидромелиоративных систем заключается в производственной и управленческой деятельности по.....

1. планированию и оперативному регулированию мелиоративных режимов
2. поддержанию всех звеньев системы в работоспособном состоянии
3. правильному выполнению агротехнических приемов обработки почвы
4. совершенствованию гидромелиоративных систем
5. проектированию и обоснованию мелиоративных режимов
6. строительству элементов гидромелиоративных систем
7. инженерно-мелиоративному мониторингу гидромелиоративных систем

14. Установите правильное соответствие классификации отстойников на оросительных системах

1. в зависимости от назначения системы
2. по месту расположения
3. по числу камер
4. по способу удаления наносов

1. отстойники совершенные, несовершенные
2. отстойники ГЭС, оросительных систем и водоснабжения
3. совмещенные с водоприемником и расположенные на трассе канала
4. однокамерные, двухкамерные и многокамерные
5. отстойники с периодическим гидравлическим промывом, непрерывным гидравлическим промывом, механической очисткой и комбинированные

15. Выберите правильный ответ

Гидромелиоративные системы, обладающие высоким качеством и обеспечивающие выполнение возлагаемых на них функций с заданной точностью и надежностью, называют

1. хорошими
2. совершенными.
3. надежными
4. правильными

16. Выберите правильный ответ

Наблюдательные скважины на гидромелиоративных системах НЕ предназначены для наблюдений.....

1. за уровнями грунтовых вод
2. минерализацией грунтовых вод
3. количеством грунтовых вод
4. химическим составом солей

17. Установите правильное соответствие типов водомерных постов выполняемой функции

1. опорные
2. главные
3. распределительные

4.хозяйственные

1. учет забора воды в систему, водораспределение
2. исследовательские, изыскательские и др работы
- 3.определение и учет водных ресурсов, изучение режима источника
4. нормирование и контроль водоподачи в хозяйства, учет воды
5. учет забора и распределения воды

18. Выберите правильный ответ

Главная задача технической эксплуатации каналов, трубопроводов, сооружений и водохранилищ на внутрихозяйственной части оросительных систем.....

- 1.обеспечение бесперебойной работы их в течение всего срока службы
- 2.управление мелиоративными режимами орошаемых или осушаемых земель
- 3.установление параметров пропускной способности каналов, трубопроводов
- 4.аварийные сбросы воды при аварии системы

19. Выберите правильный ответ

В перспективных планах развития гидромелиоративных систем разрабатывают предложения по обновлению систем, в них НЕ рассматривают вопросы.....

- 1.снижение поступления наносов в систему из рек и соответственно объемов очистки каналов от наносов до 5...6 м³/га и менее;
- 2.управление мелиоративными режимами орошаемых или осушаемых земель в оптимальных пределах в целях повышения плодородия почвы и получения высоких экономически обоснованных урожаев
- 3.внедрение узловой схемы системы, выделение участков канала для каскадного регулирования водораспределения по длине каналов;
- 4.улучшение эксплуатационного оснащения (диспетчерская связь, посты учета воды, скважины, здания, производственная база, электроэнергия, лаборатории, дороги, лесные посадки) в целях четкого планового водопользования;
- 5.увеличение посадок деревьев на системе вдоль каналов, дорог и в зоне узловых сооружений в полосах отвода земель;

20. Выберите не менее двух правильных ответов

В состав инженерной службы эксплуатации гидромелиоративных систем НЕ входят:

- 1.служба агрономов
- 2.диспетчерский пункт
- 3.почвенная лаборатория
- 4.производственный участок по обработки почвы
- 5.производственный участок эксплуатации поливной техники
- 6.производственный участок внутрихозяйственной оросительной сети.

21. Выберите правильный ответ

Основу инженерной службы эксплуатации внутрихозяйственных систем НЕ входит:

- 1.звено по поливу
- 2.звено планово-профилактического обслуживания
- 3.бригада аварийного обслуживания оросительных систем
- 4.бригада по обработке почвы

22. Выберите не менее двух правильных ответов

Основные причины загрязнения поверхностных водных источников.....

- 1.необоснованно большие площади орошаемых земель
- 2.глубинная фильтрация оросительной воды, содержащей остатки удобрений, пестицидов и растворенных солей
- 3.завышенные площади под влаголюбивыми культурами
- 4.сброс в водоемы дренажных и сбросных вод с орошаемой или осушаемой территории
- 5.сброс сточных вод (бытовых, производственных, городских, животноводческих).

23. Выберите правильный ответ

Для борьбы с первичным (естественным) и вторичным засолением НЕ проводят гипсование почв (особенно солонцовых).

- 1.посев солеустойчивых растений

2. промывку сильнозасоленных почв
3. уменьшение оросительных и поливных норм
4. глубокую пахоту,

24 Выберите правильный ответ

.....водная эрозия возникающая при орошении

1. полевая
2. сетевая
3. ирригационная
4. ливневая

25. Выберите не менее двух правильных ответов

Инженерные мероприятия борьбы с потерями воды в оросительных системах включают.....

1. правильную организацию и проведение планов водопользования
2. недопущение работы каналов при форсированных уровнях и значительных подпорах
3. рациональное проектирование поперечного сечения оросительных каналов
4. рациональное распределение оросительной воды
5. своевременное проведение работ по ремонту и уходу за элементами системы
6. уменьшение водопроницаемости грунта ложа оросительных каналов
7. устройство противофильтрационных покрытий на каналах
8. применение технически совершенных оросительных систем.

9.3.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на тестовые вопросы тестирования по итогам освоения дисциплины

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% правильных ответов.

9.4 Перечень примерных вопросов к экзамену

1. Назовите эксплуатационные требования к совершенным гидромелиоративным системам.
2. Перечислите технические средства эксплуатации и управления на гидромелиоративных системах.
3. Назовите главную задачу эксплуатационной службы, структуру органов управления системами.
4. Сущность технического обслуживания и ремонтные работы на гидромелиоративных системах.
5. Охарактеризуйте хозяйственный план водопользования.
6. Охарактеризуйте системный план водораспределения.
7. Корректировка плана водопользования.
8. Учет воды на оросительных системах.
9. Перечислите необходимые материалы для составления внутрихозяйственных планов водопользования.
10. Перечислите мероприятия по борьбе с наносами, зарастанием и заилением каналов.
11. Водопользование на оросительных системах.
12. Цели и задачи мониторинга.
13. Структура эколого-инженерного мониторинга
14. Функциональный состав эколого-инженерного мониторинга гидромелиоративных систем.
15. Охарактеризуйте основные объекты эколого-инженерного мониторинга гидромелиоративных систем
16. Задачи эколого-инженерного мониторинга гидромелиоративных систем.
17. Охарактеризуйте основные объекты инженерной подсистемы на гидромелиоративных системах.
18. Перечислите необходимую информацию для эколого-инженерного мониторинга объектов: для водных ресурсов; для инженерных сооружений.
19. Система показателей, характеризующих техническое состояние гидромелиоративных систем.
20. Показатели технического состояния оросительной системы.
21. Показатели технического состояния осушительной системы
22. Особенности формирования и ведения эколого-инженерного мониторинга
23. Регламент ведения инженерно-экологического мониторинга водозаборных и водопропускных гидротехнических сооружений оросительных ГМС.
24. Охарактеризуйте комплекс сбора, преобразования, обработки и накопления информации гидромелиоративной системы.
25. Общие положения эколого-мелиоративного мониторинга.

26. Охарактеризуйте цели эколого-мелиоративного мониторинга.
27. Система контроля и оценки экологического состояния мелиорированных земель
28. Охарактеризуйте контролируемые показатели инженерной подсистемы.
29. Охарактеризуйте контролируемые показатели природной подсистемы.
30. Оценка мелиоративного и экологического состояния агроландшафтов
31. Охарактеризуйте показатели природных компонентов и элементов агроландшафта для оценки мелиоративного состояния.
32. Охарактеризуйте последовательность выполнения полной оценки мелиоративного состояния агроландшафтов.
33. Охарактеризуйте комплекс показателей для оценки экологической ситуации, сформировавшейся в процессе эксплуатации гидромелиоративных систем.
34. Главная задача эксплуатационной службы.
35. Охарактеризуйте структуру органов управления гидромелиоративными системами.
36. Охарактеризуйте внутреннюю структуру управлений эксплуатации.
37. Перечислите и охарактеризуйте состав инженерной службы.
38. Техническое обслуживание гидромелиоративных систем..
39. Ремонтные работы на гидромелиоративных системах.
40. Состав работ по ремонту и техническому обслуживанию закрытой оросительной.
41. Ремонт и техническое обслуживание осушительных систем
42. Охрана природы при эксплуатации гидромелиоративных систем.
43. Организация и задачи службы эксплуатации систем сельскохозяйственного водоснабжения.
44. Эксплуатация сооружений для забора подземных вод.
45. Эксплуатация сооружений для забора воды из открытых источников.
46. Содержание зон санитарной охраны водоисточника.
47. Эксплуатация насосных станций.
48. Эксплуатация очистных сооружений систем водоснабжения.
49. Эксплуатация резервуаров и водонапорных башен.
50. Эксплуатация водопроводных сетей.
51. Эксплуатация гидротехнических сооружений.
52. Показатели качества гидромелиоративных систем.
53. Эксплуатационные требования к совершенным гидромелиоративным системам.
54. Охарактеризуйте основные эксплуатационные требования к поливной технике.
55. Охарактеризуйте основные эксплуатационные требования к водоотводящей (коллекторно-дренажной и водосборно-сборной) сети.
56. Понятие и основные положения о совершенных гидромелиоративных системах.

Бланк экзаменационного билета

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. П.А. СТОЛЫПИНА	
Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и водопользования Кафедра природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов	УТВЕРЖДАЮ заведующий кафедрой _____ Ю.В. Корчевская
Экзаменационный билет № 3	
По дисциплине Б1.О.34 Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений	
1. Техническое обслуживание гидромелиоративных систем. 2. Эксплуатация гидротехнических сооружений. 3. Задача.	
Одобрено на заседании кафедры Природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов. Протокол № от « » _20 г	

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы промежуточного контроля

Результаты экзамена определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день экзамена.

Оценку *«отлично»* выставляют студенту, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Студенту необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Студент должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

Оценку *«хорошо»* заслуживает студент, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

Оценку *«удовлетворительно»* получает студент, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы студентом допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» говорит о том, что студент не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

Выставление оценки осуществляется с учетом описания показателей, критериев и шкал оценивания компетенций по дисциплине, представленных в таблице 1.2

10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в электронной информационно-образовательной среде университета.

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины Б1.О.32 Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
Водные ресурсы и основы водного хозяйства : учебное пособие / В. П. Корпачев, И. В. Бабкина, А. И. Пережилин, А. А. Андрияс. — 3-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1331-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210992 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
Савичев, О. Г. Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений природообустройства и водопользования : учебное пособие / О. Г. Савичев, В. К. Попов, К. И. Кузеванов. — Томск : ТПУ, 2014. — 216 с. — ISBN 978-5-4387-0357-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/62924 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
Чудновский, С. М. Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений : учебное пособие / С. М. Чудновский, О. И. Лихачева. - 2-е изд. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 148 с. - ISBN 978-5-9729-0318-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1053374 . — Режим доступа: по подписке.	https://new.znanium.com
Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений : учебное пособие / составители Б. Г. Магарамов [и др.]. — Махачкала : ДаГГАУ имени М.М. Джамбулатова, 2020. — 96 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/194027 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
Экология. — Екатеринбург : Объединенная редакция, 1970. — . — Выходит 6 раз в год. — ISSN 0367-0597. — Текст : электронный. — URL: https://lib.rucont.ru/efd/495822/info .	РУКОНТ (2016-2018, 2024, 2025)

ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ
ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»
И ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА,
необходимых для освоения дисциплины

1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы - ЭБС), информационные справочные системы	
Наименование	Доступ
Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	http://znanium.com
Электронно-библиотечная система «Издательства Лань»	https://e.lanbook.com
Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	http://www.studentlibrary.ru
Справочно-правовая система КонсультантПлюс	Локальная сеть университета
Электронно-библиотечная система "Рукоонт"	https://lib.rucont.ru/search
Универсальная база данных ИВИС	https://eivis.ru
2. Электронные сетевые ресурсы открытого доступа	
Словари и энциклопедии на Академике	https://dic.academic.ru
Научная электронная библиотека	https://www.elibrary.ru
Федеральный образовательный портал ЭСМ (словари, справочники, глоссарий и т.д.)	http://ecsocman.hse.ru
Профессиональные базы данных и нормативно-правовая база	
Профессиональные базы данных и нормативно-правовая база	https://do.omgau.ru