


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

**Факультет «Строительство и землеустройство»  
Кафедра «Землеустройство и экспертиза недвижимости»**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
доцент А.Б. Балкизов  
  
« 22 » мая 20 25 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.04.02 ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА И ПРИНЦИПЫ  
РЕКОНСТРУКЦИИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ**

Направление подготовки **20.04.02 Природообустройство и водопользование**

Направленность (профиль) **Мелиорация, рекультивация и охрана земель**

Квалификация выпускника – **магистр**

Курс **2(2)**

Семестр **3(3)**

Форма обучения **очная (заочная)**

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.04.02 «Технология ремонта и принципы реконструкции гидротехнических сооружений» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование» утвержденного приказом Минобрнауки России № 686 от 26 мая 2020 года (далее – ФГОС ВО) и рабочего учебного плана подготовки магистров по данному направлению.

Составитель рабочей программы:

к.т.н., доцент  С. О. Курбанов.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Землеустройство и экспертиза недвижимости»

Протокол от « 22 » мая 20 25 г. № 10

Заведующий кафедрой

к. т. н., доцент  А. А. Созаев

Одобрено методической комиссией факультета «Строительство и землеустройство»

Протокол от « 23 » мая 20 25 г. № 4

Председатель МК факультета «Строительство и землеустройство»

к. т. н., доцент  А. Б. Балкизов

Согласовано:

Директор научной библиотеки  И. А. Шогенова

« 22 » мая 20 25 г.

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Цель дисциплины:** является приобретение магистрами необходимых теоретических знаний и практических умений в области технологии ремонта и принципам реконструкции гидротехнических сооружений.

**Задачей дисциплины является:**

- изучение основных принципов планирования и производства работ по ремонту и реконструкции гидротехнических сооружений;
- приобретение навыков разработки проектов ремонтных работ гидротехнических сооружений.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
1	2	3	4
ПК–1	Способен к проведению исследований процессов функционирования природно-техногенных систем для совершенствования технологий с целью повышения эффективности их работы и обеспечения выполнения требований экологической безопасности.	ИД-2 <sub>ПК-1</sub> . Умеет использовать методы проведения исследований для совершенствования технологий с целью повышения эффективности работы природно-техногенных систем и обеспечения выполнения требований экологической безопасности	<b>Знать:</b> организацию, нормирование, планирование производственных процессов (проектно-изыскательских, строительных, ремонтных работ). <b>Уметь:</b> использовать методы проведения исследований для совершенствования технологий с целью повышения эффективности работы природно-техногенных систем. <b>Владеть:</b> навыками исследований систем.
ПК–2	Способен к руководству процессами проектирования и строительства объектов природно-техногенных систем, обеспечению контроля их выполнения, управлению рисками, соблюдению требований экологической безопасности, осуществлять на основе системного подхода критический анализ	ИД-2 <sub>ПК-2</sub> . Умеет использовать методы управления процессами для руководства процессами проектирования и строительства объектов природно-техногенных систем, обеспечения контроля их выполнения и соблюдения требований экологической безопасности	<b>Знать:</b> методы документационного и организационного обеспечения качества процессов в области природообустройства и водопользования. <b>Уметь:</b> использовать методы документационного и организационного обеспечения качества процессов. <b>Владеть:</b> навыками разработки и оформления чертежей, схем в соответствии с требованиями ЕСКД, ГОСТ.

1	2	3	4
	проблемных ситуаций при взаимодействии человека и природы		
<b>ПК-3</b>	Способен к координации деятельности специалистов, занятых подготовкой, планированием и выполнением работ по инженерно-геодезическим изысканиям в области природообустройства и водопользования	<b>ИД-1<sub>ПК-3</sub></b> . Демонстрирует знания и владение методами инженерно-геодезических изысканий	<b>Знать:</b> методику выбора и оценки технологических решений по производству работ на объектах. <b>Уметь:</b> использовать знания методов инженерно - геодезических изысканий для координации деятельности специалистов, занятых подготовкой, планированием и выполнением работ по инженерно - геодезическим изысканиям в области природообустройства и водопользования. <b>Владеть:</b> навыками учитывать требования технической и экологической безопасности.
<b>ПК-4</b>	Способен к организации и координации работы проектного подразделения, контроля сроков и качества разработки проектных решений.	<b>ИД-2<sub>ПК-4</sub></b> . Умеет использовать знания содержания работы проектного подразделения для организации и координации его работы, контроля сроков и качества разработки проектных решений.	<b>Знать:</b> технологии работ и процессов, а также технику безопасности при их производстве, а также методику выбора и оценки технологических решений по производству работ на объектах. <b>Уметь:</b> осваивать, выбирать и внедрять достижения научно-технического прогресса, передового опыта и инновационных строительных технологий. <b>Владеть:</b> навыками строительства объектов природообустройства и водопользования.

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Технология ремонта и принципы реконструкции гидротехнических сооружений» входит в «Дисциплины (модули) по выбору 1 (ДВ.04)» части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана направления подготовки Направление подготовки – 20.04.02 «Природообустройство и водопользование», направленность (профиль): «Мелиорация, рекультивация и охрана земель».

### 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Учебные занятия	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	семестр	
	3	3
	з.е./час.	
<b>1. Контактная работа (з.е./час), в том числе (час):</b>	<b>2,08/75</b>	<b>0,42/15</b>
– лекции	28(6)*	4(-)*
– практические занятия	42(8)*	6(4)*

Учебные занятия	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	семестр	
	3	3
	з.е./час.	
– групповые консультации	1	1
– контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	3	–
– промежуточная аттестация: зачет	1	1
<b>2. Самостоятельная работа (з.е./час), в том числе (час):</b>	<b>0,92/33</b>	<b>2,67/96</b>
– самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к практическим занятиям и т.п.;	28	91
– подготовка к промежуточной аттестации	5	5
<b>Общая трудоемкость (з.е./час):</b>	<b>3/108</b>	<b>3/108</b>

( )<sup>\*</sup> – занятия, проводимые в интерактивных формах.

#### 4.1 Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия		Самост. работа
		Лекции	Практические занятия	Самост. изучение отдельных тем
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1	Принципы усиления строительных конструкций водохозяйственных сооружений.	2	2(1) <sup>*</sup>	2
2	Принципы усиления оснований и фундаментов водохозяйственных сооружений.	2	4(1) <sup>*</sup>	2
3	Высокотехнологичные методы производства работ по проектированию, строительству, ремонту и реконструкции ГТС и их эксплуатации.	2(2) <sup>*</sup>	-	2
4	Технические решения противоточных экранов.	2	-	2
5	Современные приборы и оборудование для натурных наблюдений и диагностики технического состояния гидротехнических сооружений.	2(2) <sup>*</sup>	6(1) <sup>*</sup>	2
6	Дефекты гидротехнических сооружений и требования к технологии ремонта. Технологии ремонтных и гидроизоляционных работ.	2(2) <sup>*</sup>	4(1) <sup>*</sup>	2
7	Конструкционный ремонт поверхностей гидротехнических сооружений (ГТС).	2	4(1) <sup>*</sup>	2
8	Ремонтные смеси для ремонта и реконструкции бетонных и железобетонных конструкций.	2	2(1) <sup>*</sup>	2
9	Выравнивание, финишная отделка бетонной поверхности. Гидроизоляция и остановка протечек.	2	-	2
10	Герметизация активных швов, устранение сквозных отверстий.	2	-	2
11	Требования безопасности гидротехнических сооружений на стадии строительства.	2	18(1) <sup>*</sup>	2
12	Требования безопасности гидротехнических сооружений при эксплуатации, реконструкции и ликвидации.	2	2(0,5) <sup>*</sup>	2
13	Регулирование безопасности плотин и других гидротехнических сооружений. Мировой опыт.	2	2(0,5) <sup>*</sup>	2
14	Надежность и безопасность гидротехнических сооружений мелиоративного назначения.	2	-	2
<b>Итого по дисциплине:</b>		<b>28(6)<sup>*</sup></b>	<b>42(8)<sup>*</sup></b>	<b>28</b>

( )<sup>\*</sup> – занятия, проводимые в интерактивных формах.

**4.2 Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий (заочная форма обучения)**

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия		Самост. работа
		Лекции	Практические занятия	Самост. изучение отдельных тем
1	2	3	4	5
1	Принципы усиления строительных конструкций водохозяйственных сооружений.	1	0,5(0,5)*	6
2	Принципы усиления оснований и фундаментов водохозяйственных сооружений.	0,5	0,5(0,5)*	6
3	Высокотехнологичные методы производства работ по проектированию, строительству, ремонту и реконструкции ГТС и их эксплуатации.	0,5	-	6
4	Технические решения противодиффузионных экранов.	-	-	7
5	Современные приборы и оборудование для натурных наблюдений и диагностики технического состояния гидротехнических сооружений.	-	-	7
6	Дефекты гидротехнических сооружений и требования к технологии ремонта. Технологии ремонтных и гидроизоляционных работ.	0,5	0,5(0,5)*	7
7	Конструкционный ремонт поверхностей гидротехнических сооружений (ГТС).	-	-	7
8	Ремонтные смеси для ремонта и реконструкции бетонных и железобетонных конструкций.	0,5	2(1)*	6
9	Выравнивание, финишная отделка бетонной поверхности. Гидроизоляция и остановка протечек.	-	-	7
10	Герметизация активных швов, устранение сквозных отверстий.	-	-	6
11	Требования безопасности гидротехнических сооружений на стадии строительства.	-	2(1)*	7
12	Требования безопасности гидротехнических сооружений при эксплуатации, реконструкции и ликвидации.	0,5	0,5(0,5)*	7
13	Регулирование безопасности плотин и других гидротехнических сооружений. Мировой опыт.	-	-	6
14	Надежность и безопасность гидротехнических сооружений мелиоративного назначения.	0,5	-	6
<b>Итого по дисциплине:</b>		<b>4(-)*</b>	<b>6(4)*</b>	<b>91</b>

(\*) – занятия, проводимые в интерактивных формах.

**4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)**

**4.3.1 Лекции**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер, тема и содержание лекции	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1	2	3	4	5
1	Принципы усиления строительных конструкций водохозяйственных сооружений.	<b>ЛЕКЦИЯ №1. Тема: «Принципы усиления строительных конструкций водохозяйственных сооружений».</b> Систематизация способов усиления. Проект усиления. Причины, вызывающие необходимость усиления строительных конструкций зданий и сооружений. Группы разгружающих	2	1

1	2	3	4	5
		конструкций и увеличения несущей способности. Усиление строительных конструкций в условиях реконструкции. Строительные материалы, используемые при усилении конструкций.		
2	Принципы усиления оснований и фундаментов водохозяйственных сооружений.	<b>ЛЕКЦИЯ №2. Тема: «Принципы усиления оснований и фундаментов водохозяйственных сооружений».</b> Закрепление грунтов оснований. Методы закрепления грунтов. Поверхностное и глубинное закрепление грунтов. Способы глубинного укрепления грунтов (химический, термический, искусственное замораживание, электрический, электрохимический, механический способы). Восстановление несущей способностей фундаментов. Основные причины ремонта фундаментов. Виды разрушений фундамента и основные способы восстановления. Методы усиления фундаментов.	2	0,5
3	Высокотехнологичные методы производства работ по проектированию, строительству, ремонту и реконструкции ГТС и их эксплуатации.	<b>ЛЕКЦИЯ №3. Тема: «Высокотехнологичные методы производства работ по проектированию, строительству, ремонту и реконструкции ГТС и их эксплуатации».</b> Современные технологии реконструкции гидротехнических сооружений. Геосинтетические строительные работы. Новые возможности инъекционных технологий. Инъекция двухэтапная для плотины водохранилища «JATIBARANG». Кавитационная подводная очистка. Проектирование ремонта железобетонных конструкций очистных сооружений с применением европейского норматива EN 1504. Новые лакокрасочные покрытия для длительной защиты оборудования ГЭС от коррозии. Применение современных полимерцементных ремонтных составов на гидротехнических объектах.	2(2)*	0,5
4	Технические решения противofильтрационных экранов.	<b>ЛЕКЦИЯ №4. Тема: «Технические решения противofильтрационных экранов».</b> Долгосрочный ремонт утечки швов в бетонных гравитационных плотинах, электростанциях и навигационных замках. Резиновые плотины (Китай). Эластичные переемычки. "Ватерпрувинг Тэкнолоджис": Современные технологии реконструкции гидротехнических сооружений. ТехноПласт. Пенатрон. Пенекрит. Пенеплаг. Ватерплаг. Пенетрон Адмикс. Пенепбар.ПенеБанд (PeneBandSystem). Пенесплитсил (Penesplitseal). ПенеПурФом (PenePurFoam N). Скрепа.	2	-
5	Современные приборы и оборудование для натурных наблюдений и диагностики технического состояния гидротехнических сооружений.	<b>ЛЕКЦИЯ №5. Тема: «Современные приборы и оборудование для натурных наблюдений и диагностики технического состояния гидротехнических сооружений».</b> Горизонтальная система инклинометра из почвы. Ультразвуковой расходомер многолучевой. Многоходовой расходомер открытых каналов. Датчик вибрации для мониторинга проекта оборудования ГЭС. Многолучевой сканирующий подводную часть сооружений «3D- Sonar». APK-ЛОДКА «ARC-Boat», (Великобритания). РТ - 878 - Портативный ультразвуковой расходомер – счётчик жидкости. СД - 12М – Виброанализатор. МГ 2 - ХТ - Коррозионный ультразвуковой толщиномер. МЕТ - УД - Портативный твердомер. Testo -525 - Манометр точных измерений. Easy-Laser - Портативная лазерная система. Электронный тахеометр Leica FlexLine TS09 plus. Молоток Шмидта «SCHMIDT».	2(2)*	-
6	Дефекты гидротехнических сооружений и требования к технологиям ремонта.	<b>ЛЕКЦИЯ №6. Тема: «Дефекты гидротехнических сооружений и требования к технологиям ремонта. Технологии ремонтных и гидроизоляционных работ».</b> Требования к ремонтным смесям. Материалы ЗАО «МАПЕИ» для ремонта бетонных и железобетонных конструкций. Технологии ремонтных и гидроизоляционных работ.	2(2)*	0,5

1	2	3	4	5
	ремонтных и гидроизоляционных работ.	Подготовка основания бетонных и железобетонных конструкций. Защита арматурных стержней: Mapefer 1K.		
7	Конструкционный ремонт поверхностей гидротехнических сооружений (ГТС).	<b>ЛЕКЦИЯ №7. Тема: «Конструкционный ремонт поверхностей гидротехнических сооружений (ГТС)».</b> Ремонт с использованием материалов тиксотропного типа: Mapegrout Thixotropic, Mapegrout T40, Mapegrout 430, Mapegrout Fast-Set R4. Ремонт методом мокрого торкретирования / «Мокрый набрызг» (Mapegrout Easy Flow и Mapegrout Easy Flow GF). Ремонт с помощью материала наливного типа (в том числе в условиях минусовой температуры) Mapegrout SV-R Fiber. Ремонт с помощью материалов наливного типа. Mapegrout Hi-Flow/Mapegrout Hi-Flow 10. Толстослойный ремонт больших площадей.	2	-
8	Ремонтные смеси для ремонта и реконструкции бетонных и железобетонных конструкций.	<b>ЛЕКЦИЯ №8. Тема: «Ремонтные смеси для ремонта и реконструкции бетонных и железобетонных конструкций».</b> Монолитный гидротехнический бетон (добавки в бетон) в ГТС. Замедлители. Модификаторы вязкости для СУБ. Воздухововлекающие добавки. Ускорители. Добавки, обладающие пуццолановым действием. Бесщелочные ускорители для торкретбетона. Противоусадочные добавки. Добавка для подводного бетонирования. Вторичная защита бетонных поверхностей. Mapelastic. Mapelastic Smart. Idrosilex Pronto. Elastocolor Paint. Colorite Beton. Контроль качества выполнения работ. Охрана труда при производстве работ.	2	0,5
9	Выравнивание, финишная отделка бетонной поверхности. Гидроизоляция и остановка протечек.	<b>ЛЕКЦИЯ №9. Тема: «Выравнивание, финишная отделка бетонной поверхности. Гидроизоляция и остановка протечек».</b> Mapelastic. Mapelastic Smart. Idrosilex Pronto. Ремонт с помощью Stabilmcem. Остановка просачивающейся воды путем инъекций смолы Resfoam 1 KM. Resfoam 1KM Flex. Foamjet 260 LV. Гидроизоляция с помощью Foamjet. Гидроизоляция с помощью Foamjet T. Инъектирование при помощи Epojet LV. Инъектирование при помощи Epojet SLV. Заполнение трещин при помощи Epojet.	2	-
10	Герметизация швов, устранение сквозных отверстий.	<b>ЛЕКЦИЯ №10. Тема: «Герметизация активных швов, устранение сквозных отверстий».</b> Mapeband TPE. Mapeproff Swell. Гидроизоляционная шпонка Indostop PVC BI и Indostop PVC BE. Быстрое устранение протечек воды с помощью Lamposilex. Ремонт и бетонирование конструкций под водой с помощью Mapegrout Compact.	2	-
11	Требования безопасности гидротехнических сооружений на стадии строительства.	<b>ЛЕКЦИЯ №11. Тема: «Требования безопасности гидротехнических сооружений на стадии строительства».</b> Требования безопасности при пропуске строительных расходов воды и льда. Требования безопасности гидротехнических сооружений при ведении строительных работ в зимний период. Требования безопасности окружающей среды при строительстве. Требования безопасности на завершающих этапах строительства гидротехнических сооружений.	2	-
12	Требования безопасности гидротехнических сооружений при эксплуатации, реконструкции и ликвидации.	<b>ЛЕКЦИЯ №12. Тема: «Требования безопасности гидротехнических сооружений при эксплуатации, реконструкции и ликвидации».</b> Требования, правила и нормы обеспечения безопасности гидротехнических сооружений при эксплуатации. Требования по обеспечению безопасности гидротехнических сооружений, эксплуатируемых в особых природных условиях. Безопасность речных гидротехнических сооружений при пропуске максимальных расходов воды. Требования, нормы и правила обеспечения безопасности механического оборудования гидротехнических сооружений. Особые требования по обеспечению безопасности специальных гидротехнических	2	0,5



1	2	3	4	5
		сооружений (судоходных, портовых, хранилищ и накопителей жидких отходов). Требования по техническому контролю состояния гидротехнических сооружений и механического оборудования. Природоохранные мероприятия при эксплуатации гидротехнических сооружений. Требования безопасности гидротехнических сооружений при реконструкции и ликвидации.		
13	Регулирование безопасности плотин и других гидротехнических сооружений. Мировой опыт.	<b>ЛЕКЦИЯ №13. Тема: «Регулирование безопасности плотин и других гидротехнических сооружений. Мировой опыт».</b> Обеспечение безопасности плотины (Япония). Опыт Германии по обеспечению безопасности плотин и других гидротехнических сооружений. Плотины Швейцарии. Берегозащита Нидерландов: Современные технологии и проекты. Использование битумных ГЕОМЕМБРАН (BGM) COLETANCHE в суровых климатических условиях. (Франция).	2	-
14	Надежность и безопасность гидротехнических сооружений мелиоративного назначения.	<b>ЛЕКЦИЯ №14. Тема: «Надежность и безопасность гидротехнических сооружений мелиоративного назначения».</b> Анализ нормативно-технической документации, законодательной базы, методической и технической литературы в области эксплуатации ГТС мелиоративного назначения. Составные части и особенности системы эксплуатации ГТС. Метод расчета надежности сооружений и оценка риска аварий. Проблемы надежности эксплуатации ГТС. Теоретические основы и практика эксплуатации ГТС. Анализ качественных и количественных показателей надежности работы мелиоративных ГТС. Обобщение опыта эксплуатации ГТС мелиоративного назначения.	2	0,5
<b>ИТОГО:</b>			<b>28(6)*</b>	<b>4(-)*</b>

( ) \* – занятия, проводимые в интерактивных формах.

#### 4.3.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер и тема практического занятия	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1	2	3	4	5
1	Принципы усиления строительных конструкций водохозяйственных сооружений.	<b>Практическое занятие №1.</b> Три стадии напряженно-деформированного состояния.	2(1)*	0,5(0,5)*
2	Принципы усиления оснований и фундаментов водохозяйственных сооружений.	<b>Практическое занятие №2.</b> Фундаменты. Методы усиления. <b>Практическое занятие №3.</b> Эксплуатационные характеристики грунтовых поверхностей.	2(0,5)*	0,5(0,5)*
3	Современные приборы и оборудование для натурных наблюдений и диагностики технического состояния гидротехнических сооружений.	<b>Практическое занятие №4.</b> Обследование, содержание, текущий ремонт конструктивных элементов зданий. <b>Практическое занятие №5.</b> Определение функционального устаревания. <b>Практическое занятие №6.</b> Определение физического износа.	2(1)* 2 2	- - -
4	Дефекты гидротехнических сооружений и требования к технологиям ремонта. Технологии ремонтных и гидроизоляционных работ.	<b>Практическое занятие №7.</b> Диагностика дефектов. <b>Практическое занятие №8.</b> Инструментальное обследование объекта.	2(1)* 2	0,5(0,5)* -

1	2	3	4	5
5	Конструкционный ремонт поверхностей гидротехнических сооружений (ГТС).	<b>Практическое занятие №9.</b> Статический расчет резервуара подверженного сейсмическим колебаниям.	2	-
		<b>Практическое занятие №10.</b> Стыки и концевые участки элементов сборных конструкций.	2(1)*	-
6	Ремонтные смеси для ремонта и реконструкции бетонных и железобетонных конструкций.	<b>Практическое занятие №11.</b> Технологии восстановления, защиты и гидроизоляции железобетонных сооружений.	2(1)*	2(1)*
7	Требования безопасности гидротехнических сооружений на стадии строительства.	<b>Практическое занятие №12.</b> Изгибаемые элементы.	2(0,5)*	0,5(0,5)*
		<b>Практическое занятие №13.</b> Кривизна оси при изгибе и жесткость железобетонных элементов.	2	-
		<b>Практическое занятие №14.</b> Расчет по деформациям.	2	0,5
		<b>Практическое занятие №15.</b> Расчет прочности по наклонным сечениям.	2	0,5
		<b>Практическое занятие №16.</b> Расчет прочности по нормальным сечениям элементов прямоугольного и таврового профиля.	2	-
		<b>Практическое занятие №17.</b> Расчет растянутых элементов.	2	-
		<b>Практическое занятие №18.</b> Расчет сжатых элементов.	2(0,5)*	0,5(0,5)*
		<b>Практическое занятие №19.</b> Ребристые конструкции каркасных зданий и сооружений.	2	-
8	Требования безопасности гидротехнических сооружений при эксплуатации, реконструкции и ликвидации.	<b>Практическое занятие №20.</b> Расчет элементов любого симметричного сечения, внецентренно сжатых в плоскости симметрии.	2(0,5)*	0,5(0,5)*
9	Регулирование безопасности плотин и других гидротехнических сооружений. Мировой опыт.	<b>Практическое занятие №21.</b> Трещиностойкость и перемещения железобетонных элементов.	2(0,5)*	-
<b>Итого:</b>			<b>42(8)*</b>	<b>6(4)*</b>

(\*) – занятия, проводимые в интерактивных формах.

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Технология ремонта и принципы реконструкции гидротехнических сооружений» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной (заочной) форме соответственно 33(96) часа, из них 28(91) часов выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов. При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, подготовка к выполнению практических занятий, к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения практических занятий, во

время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.

Объем часов, выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации (5 часов по очной и заочной форме обучения), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к зачету. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации.

№ разд.	Тема и вопросы самостоятельной работы магистрантов	Объем часов, час.		Перечень учебно-методического обеспечения*	Форма контроля
		очно	заочно		
1	2	3	4	5	6
1	<b>Тема: «Принципы усиления строительных конструкций водохозяйственных сооружений».</b> Группы разгружающих конструкций и увеличения несущей способности. Усиление строительных конструкций в условиях реконструкции. Строительные материалы, используемые при усилении конструкций.	2	6	[1]; [2]; [3]; [4]; [5]; [6]; [7]; [8]	Подготовка к КБРМ** и к сдаче зачета
2	<b>Тема: «Принципы усиления оснований и фундаментов водохозяйственных сооружений».</b> Восстановление несущей способностей фундаментов. Основные причины ремонта фундаментов. Виды разрушений фундамента и основные способы восстановления. Методы усиления фундаментов.	2	6	[1]; [2]; [3]; [4]; [5]; [6]; [7]; [8]	Подготовка к КБРМ** и к сдаче зачета
3	<b>Тема: «Высокотехнологичные методы производства работ по проектированию, строительству, ремонту и реконструкции ГЭС и их эксплуатации».</b> Кавитационная подводная очистка. Проектирование ремонта железобетонных конструкций очистных сооружений с применением европейского норматива EN 1504. Новые лакокрасочные покрытия для длительной защиты оборудования ГЭС от коррозии. Применение современных полимерцементных ремонтных составов на гидротехнических объектах.	2	6	[1]; [2]; [3]; [4]; [5]; [6]; [7]; [8]	Подготовка к КБРМ** и к сдаче зачета
4	<b>Тема: «Технические решения противофильтрационных экранов».</b> Долгосрочный ремонт утечки швов в бетонных гравитационных плотинах, электростанциях и навигационных замках. Резиновые плотины (Китай). Эластичные перемычки.	2	7	[1]; [2]; [3]; [4]; [5]; [6]; [7]; [8]	Подготовка к КБРМ** и к сдаче зачета
5	<b>Тема: «Современные приборы и оборудование для натурных наблюдений и диагностики технического состояния гидротехнических сооружений».</b> Горизонтальная система инклинометра из почвы. Ультразвуковой расходомер многолучевой. Многоходовой расходомер открытых каналов. Датчик вибрации для мониторинга проекта оборудования ГЭС.	2	7	[1]; [2]; [3]; [4]; [5]; [6]; [7]; [8]	Подготовка к КБРМ** и к сдаче зачета
6	<b>Тема: «Дефекты гидротехнических</b>	2		[1]; [2];	Подготовка к КБРМ**

1	2	3	4	5	6
	<b>сооружений и требования к технологии ремонта. Технологии ремонтных и гидроизоляционных работ».</b> Технологии ремонтных и гидроизоляционных работ. Подготовка основания бетонных и железобетонных конструкций. Защита арматурных стержней: Mapefer 1K.		7	[3]; [4]; [5]; [6]; [7]; [8]	и к сдаче зачета
7	<b>Тема: «Конструкционный ремонт поверхностей гидротехнических сооружений (ГТС)».</b> Ремонт с помощью материала наливного типа (в том числе в условиях минусовой температуры) Mapegrout SV-R Fiber. Ремонт с помощью материалов наливного типа. Mapegrout Hi-Flow/Mapegrout Hi-Flow 10. Толстослойный ремонт больших площадей.	2	7	[1]; [2]; [3]; [4]; [5]; [6]; [7]; [8]	Подготовка к КБРМ** и к сдаче зачета
8	<b>Тема: «Ремонтные смеси для ремонта и реконструкции бетонных и железобетонных конструкций».</b> Воздухововлекающие добавки. Ускорители. Добавки, обладающие пуццолановым действием. Бесщелочные ускорители для торкретбетона. Противоусадочные добавки. Добавка для подводного бетонирования. .	2	6	[1]; [2]; [3]; [4]; [5]; [6]; [7]; [8]	Подготовка к КБРМ** и к сдаче зачета
9	<b>Тема: «Выравнивание, финишная отделка бетонной поверхности. Гидроизоляция и остановка протечек».</b> Гидроизоляция с помощью Foamjet. Гидроизоляция с помощью Foamjet T. Инъектирование при помощи Eроjet LV. Инъектирование при помощи Eроjet SLV. Заполнение трещин при помощи Eроgip.	2	7	[1]; [2]; [3]; [4]; [5]; [6]; [7]; [8]	Подготовка к КБРМ** и к сдаче зачета
10	<b>Тема: «Герметизация активных швов, устранение сквозных отверстий».</b> Быстрое устранение протечек воды с помощью Lamposilex. Ремонт и бетонирование конструкций под водой с помощью Mapegrout Contrast.	2	6	[1]; [2]; [3]; [4]; [5]; [6]; [7]; [8]	Подготовка к КБРМ** и к сдаче зачета
11	<b>Тема: «Требования безопасности гидротехнических сооружений на стадии строительства».</b> Требования безопасности окружающей среды при строительстве. Требования безопасности на завершающих этапах строительства гидротехнических сооружений.	2	7	[1]; [2]; [3]; [4]; [5]; [6]; [7]; [8]	Подготовка к КБРМ** и к сдаче зачета
12	<b>ЛЕКЦИЯ №12. Тема: «Требования безопасности гидротехнических сооружений при эксплуатации, реконструкции и ликвидации».</b> Особые требования по обеспечению безопасности специальных гидротехнических сооружений (судоходных, портовых, хранилищ и накопителей жидких отходов). Природоохранные мероприятия при эксплуатации гидротехнических сооружений. Требования безопасности гидротехнических сооружений при реконструкции и ликвидации.	2	7	[1]; [2]; [3]; [4]; [5]; [6]; [7]; [8]	Подготовка к КБРМ** и к сдаче зачета
13	<b>Тема: «Регулирование безопасности плотин и других гидротехнических</b>	2	6	[1]; [2]; [3]; [4];	Подготовка к КБРМ** и к сдаче зачета

1	2	3	4	5	6
	<b>сооружений. Мировой опыт.</b> Обеспечение безопасности плотины (Япония). Опыт Германии по обеспечению безопасности плотин и других гидротехнических сооружений.			[5]; [6]; [7]; [8]	
14	<b>Тема: «Надежность и безопасность гидротехнических сооружений мелиоративного назначения».</b> Метод расчета надежности сооружений и оценка риска аварий. Проблемы надежности эксплуатации ГТС. Теоретические основы и практика эксплуатации ГТС. Анализ качественных и количественных показателей надежности работы мелиоративных ГТС. Обобщение опыта эксплуатации ГТС мелиоративного назначения.	2	6	[1]; [2]; [3]; [4]; [5]; [6]; [7]; [8]	Подготовка к КБРМ** и к сдаче зачета
15	Подготовка к промежуточной аттестации	5	5	[1]; [2]; [3]; [4]; [5]; [6]; [7]; [8] Конспект лекций	Сдача зачета
<b>Итого:</b>		<b>33</b>	<b>96</b>		

\* – перечень учебно-методического обеспечения приведен в разделе 8.

\*\* – контрольные балльно-рейтинговые мероприятия.

## 6. Фонд оценочных средств, для проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся

№ модуля	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины
1	2	3	4
1	Принципы усиления строительных конструкций водохозяйственных сооружений.	ПК–1; ПК–2; ПК–3; ПК–4	<b>1-ый рейтинг-контроль.</b> Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты).
2	Принципы усиления оснований и фундаментов водохозяйственных сооружений.	ПК–1; ПК–2; ПК–3; ПК–4	
3	Высокотехнологичные методы производства работ по проектированию, строительству, ремонту и реконструкции ГТС и их эксплуатации.	ПК–1; ПК–2; ПК–3; ПК–4	
4	Технические решения противоточных экранов.	ПК–1; ПК–2; ПК–3; ПК–4	
5	Современные приборы и оборудование для натурных наблюдений и диагностики технического состояния гидротехнических сооружений.	ПК–1; ПК–2; ПК–3; ПК–4	
6	Дефекты гидротехнических сооружений и требования к технологии ремонта. Технологии ремонтных и гидроизоляционных работ.	ПК–1; ПК–2; ПК–3; ПК–4	
7	Конструкционный ремонт поверхностей гидротехнических сооружений (ГТС).	ПК–1; ПК–2; ПК–3; ПК–4	
8	Ремонтные смеси для ремонта и реконструкции бетонных и железобетонных конструкций.	ПК–1; ПК–2; ПК–3; ПК–4	<b>2-ой рейтинг-контроль.</b> Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты).
9	Выравнивание, финишная отделка бетонной поверхности. Гидроизоляция и остановка протечек.	ПК–1; ПК–2; ПК–3; ПК–4	
10	Герметизация активных швов, устранение сквозных отверстий.	ПК–1; ПК–2; ПК–3; ПК–4	
11	Требования безопасности гидротехнических	ПК–1; ПК–2;	

1	2	3	4
	сооружений на стадии строительства.	ПК–3; ПК–4	
12	Требования безопасности гидротехнических сооружений при эксплуатации, реконструкции и ликвидации.	ПК–1; ПК–2; ПК–3; ПК–4	
13	Регулирование безопасности плотин и других гидротехнических сооружений. Мировой опыт.	ПК–1; ПК–2; ПК–3; ПК–4	
14	Надежность и безопасность гидротехнических сооружений мелиоративного назначения.	ПК–1; ПК–2; ПК–3; ПК–4	

## 6.2 Показатели и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся

**Текущий контроль** – это непрерывное отслеживание освоения индикаторов достижения профессиональных компетенций по дисциплине.

**Промежуточный контроль** проводится с целью оценки усвоения магистрантами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится **два** таких контрольных мероприятия согласно календарного учебного графика. Промежуточный контроль – это своего рода микроэкзамен по пройденному материалу учебной дисциплины. Он может проводиться, как в устной, так и в письменной форме, а также в виде тестового контроля.

Оценка знаний магистрантами осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за активное участие в опросе магистрантов перед началом лекции или в конце ее);
- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (ответы на тесты, на контрольные вопросы).

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули, из которых формируется **два** блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в **30** баллов.

Критериями оценки сформированности компетенций являются уровень освоения магистрантами знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплины.

Согласно этим критериям при разработке шкал оценивания руководствуемся следующим:

- **20÷30 баллов** – магистрант получает при **высоком** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний.
- **15÷20 баллов** – магистрант получает при **среднем** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.
- **до 15 баллов** – магистрант получает при **пороговом** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и частично с пробелом освоении знаний, умении и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не

сформирования некоторых практических навыков.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Рабочей программой дисциплины «Технология ремонта и принципы реконструкции гидротехнических сооружений» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующей компетенции:

**ПК–1.** *Способен к проведению исследований процессов функционирования природно-техногенных систем для совершенствования технологий с целью повышения эффективности их работы и обеспечения выполнения требований экологической безопасности.*

**ПК–2.** *Способен к руководству процессами проектирования и строительства объектов природно-техногенных систем, обеспечению контроля их выполнения, управлению рисками, соблюдению требований экологической безопасности, осуществлять на основе системного подхода критический анализ проблемных ситуаций при взаимодействии человека и природы.*

**ПК–3.** *Способен к координации деятельности специалистов, занятых подготовкой, планированием и выполнением работ по инженерно-геодезическим изысканиям в области природообустройства и водопользования.*

**ПК–4.** *Способен к организации и координации работы проектного подразделения, контроля сроков и качества разработки проектных решений.*

В процессе освоения образовательной программы компетенции ПК–1, ПК–2, ПК–3, ПК–4 формируются при изучении дисциплин, прохождении практик и ГИА.

### Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 20.04.02 Природообустройство и водопользование

Код компетенции	Дисциплины, практики, ГИА, через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы*
1	2	3
ПК-1	Б1.О.05 Основы научной и инновационной деятельности Б1.В.02 Современные проблемы природообустройства и водопользования ФТД.01 Патентование	1
	Б1.В.03 Системы водоснабжения и обводнения земель Б1.В.04 Технология и организация строительства мелиоративных систем и сооружений Б1.В.05 Инженерное обеспечение объектов мелиоративного строительства Б1.В.06 Рекультивация земель Б1.В.ДВ.02.02 Эксплуатация мелиоративных систем	2
	Б1.В.07 Мелиорация земель и охрана природы Б1.В.08 Реконструкция мелиоративных систем и сооружений Б1.В.09 Насосно-силовое оборудование гидромелиоративных систем Б1.В.ДВ.01.01 Мониторинг мелиоративных систем Б1.В.ДВ.01.02 Прогнозирование и мониторинг процессов на мелиоративных системах Б1.В.ДВ.04.01 Методы расчета конструкций гидротехнических	3

	сооружений <b>Б1.В.ДВ.04.02 Технология ремонта и принципы реконструкции гидротехнических сооружений</b> Б2.О.03(П) Производственная практика, эксплуатационная ФТД.02 Теория инженерных исследований	
	Б1.О.09 Управление качеством окружающей среды Б1.О.10 Инновационные технологии проектирования, строительства и реконструкции природно-техногенных комплексов Б1.В.10 Автоматизированные технологии проектирования в области природообустройства и водопользования Б1.В.ДВ.03.01 Рекультивация нарушенных и загрязненных земель. Охрана земель Б1.В.ДВ.03.02 Основы безопасности гидротехнических сооружений Б1.В.ДВ.05.01 Управление качеством водных ресурсов Б1.В.ДВ.05.02 Современные технологии улучшения качества природных вод Б2.О.02(Н) Производственная практика, научно-исследовательская работа Б2.В.01(Пд) Производственная практика, преддипломная Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	4
ПК-2	Б1.В.01 Управление природно-техногенными комплексами	1
	Б1.В.03 Системы водоснабжения и обводнения земель Б1.В.04 Технология и организация строительства мелиоративных систем и сооружений Б1.В.06 Рекультивация земель	2
	Б1.В.07 Мелиорация земель и охрана природы Б1.В.08 Реконструкция мелиоративных систем и сооружений Б1.В.09 Насосно-силовое оборудование гидромелиоративных систем Б1.В.ДВ.04.01 Методы расчета конструкций гидротехнических сооружений <b>Б1.В.ДВ.04.02 Технология ремонта и принципы реконструкции гидротехнических сооружений</b>	3
	Б1.О.10 Инновационные технологии проектирования, строительства и реконструкции природно-техногенных комплексов Б1.В.10 Автоматизированные технологии проектирования в области природообустройства и водопользования Б1.В.ДВ.03.01 Рекультивация нарушенных и загрязненных земель. Охрана земель Б1.В.ДВ.03.02 Основы безопасности гидротехнических сооружений Б1.В.ДВ.05.02 Современные технологии улучшения качества природных вод Б2.В.01(Пд) Производственная практика, преддипломная Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	4
	Б1.В.01 Управление природно-техногенными комплексами	1
ПК-3	Б1.О.06 Математическое моделирование процессов в компонентах природы Б1.В.04 Технология и организация строительства мелиоративных систем и сооружений Б1.В.05 Инженерное обеспечение объектов мелиоративного строительства Б1.В.06 Рекультивация земель Б1.В.ДВ.02.01 Проектирование и строительство гидротехнических сооружений	2
	Б1.В.07 Мелиорация земель и охрана природы <b>Б1.В.ДВ.04.02 Технология ремонта и принципы реконструкции гидротехнических сооружений</b>	3
	Б1.В.10 Автоматизированные технологии проектирования в области природообустройства и водопользования Б1.В.ДВ.03.01 Рекультивация нарушенных и загрязненных земель. Охрана земель	4



	Б2.О.02(Н) Производственная практика, научно-исследовательская работа Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-4	Б1.В.03 Системы водоснабжения и обводнения земель Б1.В.04 Технология и организация строительства мелиоративных систем и сооружений Б1.В.06 Рекультивация земель Б1.В.ДВ.02.01 Проектирование и строительство гидротехнических сооружений	2
	Б1.В.08 Реконструкция мелиоративных систем и сооружений Б1.В.09 Насосно-силовое оборудование гидромелиоративных систем <b>Б1.В.ДВ.04.02 Технология ремонта и принципы реконструкции гидротехнических сооружений</b>	3
	Б1.В.10 Автоматизированные технологии проектирования в области природообустройства и водопользования Б1.В.ДВ.03.01 Рекультивация нарушенных и загрязненных земель. Охрана земель Б1.В.ДВ.05.01 Управление качеством водных ресурсов Б2.В.01(Пд) Производственная практика, преддипломная Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	4

\* – этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин и прохождения практик.

## 7.2 Описание показателей индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и индикаторов достижения компетенций по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга магистранта осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

**Промежуточная аттестация** – зачет.

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе магистрантов является возможность быть освобожденным от зачета (получить его «автоматом»). Для этого магистрант должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям **0** баллов;
- если магистрант набрал по итогам текущего рейтинга **49** и более баллов, то он получает зачет «автоматом»).

Максимальная сумма баллов, которую магистрант может набрать за семестр, составляет **100** баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Оставшиеся **40** баллов – это сумма баллов, которую магистрант может набрать по результатам промежуточной аттестации (зачет).

### Индикаторы достижения компетенции\*

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0÷59	60÷69	70÷84	85÷100
		Оценка			
1	2	не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено
ИД-2 <sub>ПК-1</sub> . Умеет использовать	Знать: организацию,	Не знает организацию,	Частично знает организацию,	Достаточно знает организацию,	В полном объеме знает

1	2	3	4	5	6
методы проведения исследований для совершенствования технологий с целью повышения эффективности работы природно-техногенных систем и обеспечения выполнения требований экологической безопасности	нормирование, планирование производственных процессов (проектно-изыскательских, строительных, ремонтных работ).	нормирование, планирование производственных процессов (проектно-изыскательских, строительных, ремонтных работ).	нормирование, планирование производственных процессов (проектно-изыскательских, строительных, ремонтных работ).	нормирование, планирование производственных процессов (проектно-изыскательских, строительных, ремонтных работ).	организацию, нормирование, планирование производственных процессов (проектно-изыскательских, строительных, ремонтных работ).
	<b>Уметь:</b> использовать методы проведения исследований для совершенствования технологий с целью повышения эффективности работы природно-техногенных систем.	Не обладает умениями использовать методы проведения исследований для совершенствования технологий с целью повышения эффективности работы природно-техногенных систем.	Частично обладает умениями использовать методы проведения исследований для совершенствования технологий с целью повышения эффективности работы природно-техногенных систем.	Умеет фрагментарно использовать методы проведения исследований для совершенствования технологий с целью повышения эффективности работы природно-техногенных систем.	Умеет использовать методы проведения исследований для совершенствования технологий с целью повышения эффективности работы природно-техногенных систем.
	<b>Владеть:</b> навыками исследований систем.	Не владеет навыками исследований систем.	Не в полной мере владеет навыками исследований систем.	На достаточном уровне владеет навыками исследований систем.	На высоком уровне владеет навыками оценки исследований систем.
<b>ИД-2</b> пк-2. Умеет использовать методы управления процессами для руководства процессами проектирования и строительства объектов природно-техногенных систем, обеспечения контроля их выполнения и соблюдения требований экологической безопасности	<b>Знать:</b> методы документационного и организационного обеспечения качества процессов в области.	Не знает методы документационного и организационного обеспечения качества процессов в области.	Частично знает методы документационного и организационного обеспечения качества процессов в области.	Достаточно знает методы документационного и организационного обеспечения качества процессов в области.	В полном объеме знает методы документационного и организационного обеспечения качества процессов в области.
	<b>Уметь:</b> использовать методы документационного и организационного обеспечения качества процессов.	Не обладает умениями использовать методы документационного и организационного обеспечения качества процессов.	Частично обладает умениями использовать методы документационного и организационного обеспечения качества процессов.	Умеет фрагментарно использовать методы документационного и организационного обеспечения качества процессов.	Умеет использовать методы документационного и организационного обеспечения качества процессов.
	<b>Владеть:</b> навыками разработки и оформления чертежей, схем в соответствии с требованиями ЕСКД, ГОСТ.	Не владеет навыками разработки и оформления чертежей, схем в соответствии с требованиями ЕСКД, ГОСТ.	Не в полной мере владеет навыками разработки и оформления чертежей, схем в соответствии с требованиями ЕСКД, ГОСТ.	На достаточном уровне владеет навыками разработки и оформления чертежей, схем в соответствии с требованиями ЕСКД, ГОСТ.	На высоком уровне владеет навыками оценки разработки и оформления чертежей, схем в соответствии с требованиями ЕСКД, ГОСТ.
<b>ИД-1</b> пк-3. Демонстрирует	<b>Знать:</b> методику выбора и оценки	Не знает методику выбора	Частично знает методику выбора	Достаточно знает методику	В полном объеме знает методику

1	2	3	4	5	6
знания и владение методами инженерно-геодезических изысканий	технологических решений по производству работ на объектах.	и оценки технологических решений по производству работ на объектах.	и оценки технологических решений по производству работ на объектах.	выбора и оценки технологических решений по производству работ на объектах.	выбора и оценки технологических решений по производству работ на объектах.
	<b>Уметь:</b> использовать знания методов инженерно-геодезических изысканий для координации деятельности специалистов, занятых подготовкой, планированием и выполнением работ по инженерно-геодезическим изысканиям в области природообустройства и водопользования.	Не обладает умениями использовать знания методов инженерно-геодезических изысканий для координации деятельности специалистов, занятых подготовкой, планированием и выполнением работ по инженерно-геодезическим изысканиям в области природообустройства и водопользования.	Частично обладает умениями использовать знания методов инженерно-геодезических изысканий для координации деятельности специалистов, занятых подготовкой, планированием и выполнением работ по инженерно-геодезическим изысканиям в области природообустройства и водопользования.	Умеет фрагментарно использовать знания методов инженерно-геодезических изысканий для координации деятельности специалистов, занятых подготовкой, планированием и выполнением работ по инженерно-геодезическим изысканиям в области природообустройства и водопользования.	Умеет использовать знания методов инженерно-геодезических изысканий для координации деятельности специалистов, занятых подготовкой, планированием и выполнением работ по инженерно-геодезическим изысканиям в области природообустройства и водопользования.
	<b>Владеть:</b> навыками требований технической и экологической безопасности.	Не владеет навыками требований технической и экологической безопасности.	Не в полной мере владеет навыками требований технической и экологической безопасности.	На достаточном уровне владеет навыками требований технической и экологической безопасности.	На высоком уровне владеет навыками оценки требований технической и экологической безопасности.
<b>ИД-2</b> ПК-4. Умеет использовать знания содержания работы проектного подразделения для организации его работы, контроля сроков и качества разработки проектных решений.	<b>Знать:</b> технологии работ и процессов, а также технику безопасности при их производстве, а также методику выбора и оценки технологических решений по производству работ на объектах.	Не знает технологии работ и процессов, а также технику безопасности при их производстве, а также методику выбора и оценки технологических решений по производству работ на объектах.	Частично знает технологии работ и процессов, а также технику безопасности при их производстве, а также методику выбора и оценки технологических решений по производству работ на объектах.	Достаточно знает технологии работ и процессов, а также технику безопасности при их производстве, а также методику выбора и оценки технологических решений по производству работ на объектах.	В полном объеме знает технологии работ и процессов, а также технику безопасности при их производстве, а также методику выбора и оценки технологических решений по производству работ на объектах.
	<b>Уметь:</b> осваивать, выбирать и внедрять достижения научно-технического прогресса, передового опыта и	Не обладает умениями осваивать, выбирать и внедрять достижения научно-технического прогресса, передового	Частично обладает умениями осваивать, выбирать и внедрять достижения научно-технического прогресса, передового	Умеет фрагментарно осваивать, выбирать и внедрять достижения научно-технического прогресса, передового опыта и	Умеет осваивать, выбирать и внедрять достижения научно-технического прогресса, передового опыта и инновационных

1	2	3	4	5	6
	инновационных строительных технологий.	опыта и инновационных строительных технологий.	опыта и инновационных строительных технологий.	инновационных строительных технологий.	строительных технологий.
	<b>Владеть:</b> навыками строительства объектов природообустройства и водопользования .	Не владеет навыками строительства объектов природообустройства и водопользования .	Не в полной мере владеет навыками строительства объектов природообустройства и водопользования .	На достаточном уровне владеет навыками строительства объектов природообустройства и водопользования .	На высоком уровне владеет навыками строительства объектов природообустройства и водопользования .

\* – на этапе освоения дисциплины.

Для допуска к зачету, магистрант должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то магистрант не допускается к зачету. Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольная работа, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

Для допуска к зачету магистранту необходимо восстановить пробелы, как по текущему, так и по промежуточному контролю. На зачете магистрант может получить **20÷40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы магистранта оцениваются суммой баллов менее **20**, то магистранту выставляется **0** баллов.

### Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
1	2	3
Высокий уровень «5» (зачтено)	85÷100	Заслуживает магистрант, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (зачтено)	70÷84	Заслуживает магистрант, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (зачтено)	60÷69	Заслуживает магистрант, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (не зачтено)	0÷59	Заслуживает магистрант, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

### 7.3 Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения индикаторов достижений компетенций ИД-2пк-1, ИД-2пк-2, ИД-1пк-3, ИД-2пк-4 в процессе освоения образовательной программы

#### 7.3.1 Примерные тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

##### 1. Водопроводная сеть состоит из:

- a) Вводов в здание;
- b) Магистральных линий.
- c) Распределительных линий.
- d) Водоводов.
- e) Внутреннего водопровода.

**2. Соответствующим рисунком для схем питания водопроводной сети будет:**

- a) С односторонним питанием (с проходной башней).
- b) С двухсторонним питанием (с контррезервуаром).
- c) С комбинированным питанием.
- d) С односторонним питанием (с контррезервуаром).
- e) С двухсторонним питанием (с проходной башней).

**3. Порядок технологических операций при строительстве водозаборной скважины (укажите порядковый номер для всех вариантов ответов):**

- a) Бурение с промывкой.
- b) Крепление стенок.
- c) Цементация затрубного пространства.
- d) Вскрытие водоносного горизонта.
- e) Освоение водоносного горизонта.

**4. Технологические схемы водоподготовки по характеру движения обрабатываемой воды классифицируются на ...**

- a) Самотечные (безнапорные).
- b) Самоходные.
- c) Напорные.
- d) Вакуумные.

**5. Коэффициент расходования воды на собственные нужды станции водоподготовки без повторного использования промывной воды составляет ...**

- a) 1,03...1,04.
- b) 1,10...1,14.
- c) 1,20...1,30.

**6. Контактная коагуляция происходит:**

- a) В камерах хлопьеобразования.
- b) В тонкослойных отстойниках.
- c) В толще зернистые загрузки.
- d) В слое взвешенного осадка.

**7. Что называют сооружением?**

- a) Систему взаимосвязанных строительных частей и элементов (несущих и ограждающих).
- b) Инженерные конструкции и материалы, применяемые для строительства.
- c) Систему взаимосвязанных зданий и архитектурных форм.
- d) Сочетание архитектурных форм и материалов.

**8. Что называют инженерным сооружением?**

- a) Здания, в которых применяются инженерные конструкции (фермы, балки и т.д.).
- b) Сооружения с искусственной средой, характеризующейся соответствующими параметрами (температурой, влажностью и т.д.).
- c) Сооружения, выполняющие задачи по обеспечению потребностей

- промышленности и транспорта (мосты, дороги, трубопроводы, эстакады и т.д.).
- d) Сооружения, к которым предъявляются только требования пользы и прочности.

**9. Как классифицируются здания по назначению?**

- a) Гражданские и общественные.
- b) Жилые, общественные и производственные.
- c) Гражданские, промышленные и военные.
- d) Гражданские, промышленные и сельскохозяйственные.

**10. Что понимается под функциональной схемой зданий?**

- a) Схема размещения помещений в пространстве этажа.
- b) Объемно-пространственная композиция зданий.
- c) Условная схема размещения помещений с обозначением их технологических взаимосвязей.
- d) Пространственная материальная оболочка, ограничивающая здание.

**11. Для чего составляется функциональная схема проектируемого здания?**

- a) Для определения площадей помещений.
- b) Для разработки объемно-планировочного решения здания.
- c) Для определения этажности здания.
- d) Для определения размеров помещений (высоты, длины, ширины).

**12. Какие условия устанавливаются функциональными требованиями к зданиям?**

- a) Обеспечение прочности и устойчивости здания.
- b) Удовлетворение условиям рациональной планировки, назначение размеров помещений с целью рационального размещения технических процессов, протекающих в зданиях.
- c) Удовлетворение условий долговечности, огнестойкости и прочности.
- d) Выбор соответствующего класса здания.

**13. Какую роль выполняют главные помещения здания?**

- a) В главных помещениях протекают основные технологические процессы.
- b) Главные помещения обеспечивают связь основных технологических процессов.
- c) Они обеспечивают координацию подготовительных процессов.
- d) Они предназначены для коммуникации с подсобными помещениями.

**14. Что называют типизацией в строительстве?**

- a) Широкое внедрение индустриальных методов строительства и превращение строительной площадки в монтажную.
- b) Сведение типов конструкций и зданий к обоснованному небольшому числу.
- c) Использование универсальности и взаимозаменяемости элементов здания.
- d) Многократное использование одинаковых изделий в ряде зданий.

**15. Что понимают под унификацией в строительстве?**

- a) Широкое внедрение индустриальных методов строительства и превращение строительной площадки в монтажную.
- b) Сведение типов конструкций и зданий к обоснованному небольшому числу на основе принципов ЕМС.
- c) Использование универсальности и взаимозаменяемости элементов зданий на основе требований типизации.
- d) Приведение к единообразию размеров частей зданий и соответственно размеров и формы их конструктивных элементов.

**16. Что называется, тектоникой здания?**

- a) Это композиция объемов здания.
- b) Это единство материалов, конструкций и формы здания.
- c) Это форма композиционного объема здания.
- d) Правдивое выражение материала и конструкций здания.

**17. Что называется, в архитектуре пропорцией?**

- a) Система выражения одних размеров через другие.
- b) Отношение размера здания к модульному размеру.
- c) Система соотношений размеров элементов зданий между собой.
- d) Это сочетание свойств между объемом здания и человеком.

**18. Реконструкция здания это:**

- a) Комплекс строительных работ и организационно технических мероприятий по устранению физического и морального износа, не связанных с изменением основных технико-экономических показателей здания.
- b) Комплекс строительных работ и организационно-технических мероприятий связанных с изменением основных технико-экономических показателей здания (количества и площади квартир, строительного объема жилой площади здания, вместимости или пропускной способности, назначения) в целях улучшения условия проживания, качества обслуживания, увеличения объема предоставляемых услуг.
- c) Процесс замещения восстановления основных фондов, выбывающих из процесса жизнедеятельности в результате физического и морального износа (в сфере строительства сводится к капитальному ремонту).

**19. Реновация это:**

- a) Комплекс строительных работ и организационно технических мероприятий по устранению физического и морального износа, не связанных с изменением основных технико-экономических показателей здания.
- b) Комплекс строительных работ и организационно-технических мероприятий связанных с изменением основных технико-экономических показателей здания (количества и площади квартир, строительного объема жилой площади здания, вместимости или пропускной способности, назначения) в целях улучшения условия проживания, качества обслуживания, увеличения объема предоставляемых услуг.
- c) Процесс замещения восстановления основных фондов, выбывающих из процесса жизнедеятельности в результате физического и морального износа (в сфере строительства сводится к капитальному ремонту).

**20. Ремонт здания это:**

- a) Комплекс строительных работ и организационно технических мероприятий по устранению физического и морального износа, не связанных с изменением основных технико-экономических показателей здания.
- b) Комплекс строительных работ и организационно-технических мероприятий, связанных с изменением основных технико-экономических показателей здания (количества и площади квартир, строительного объема жилой площади здания, вместимости или пропускной способности, назначения) в целях улучшения условия проживания, качества обслуживания, увеличения объема предоставляемых услуг.
- c) Процесс замещения восстановления основных фондов, выбывающих из процесса

жизнедеятельности в результате физического и морального износа (в сфере строительства сводится к капитальному ремонту).

**21. Здания и сооружения это:**

- a) Вся недвижимость кроме земли.
- b) Совокупность жилых зданий и их инженерной инфраструктуры на территории.

**22. Капитальный ремонт здания это:**

- a) Улучшения качества и количества услуг, повышающих комфортность и экономичность эксплуатации зданий и сооружений.
- b) Ремонт с целью восстановления его ресурса при необходимости конструктивных элементов и систем инженерного оборудования, а также улучшения эксплуатационных показателей.
- c) Комплекс строительных и организационно технических мероприятий по устранению морального и физического износа, не предусматривающий изменение основных технико-экономических показателей.

**7.3.2 Задания для подготовки к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям**

**1-ый рейтинг-контроль**

1. Принципы усиления строительных конструкций водохозяйственных сооружений.
2. Систематизация способов усиления. Проект усиления.
3. Причины, вызывающие необходимость усиления строительных конструкций зданий и сооружений.
4. Группы разгружающих конструкций и увеличения несущей способности.
5. Усиление строительных конструкций в условиях реконструкции.
6. Строительные материалы, используемые при усилении конструкций.
7. Принципы усиления оснований и фундаментов водохозяйственных сооружений.
8. Закрепление грунтов оснований. Методы закрепления грунтов.
9. Поверхностное и глубинное закрепление грунтов.
10. Способы глубинного укрепления грунтов (химический, термический, искусственное замораживание, электрический, электрохимический, механический способы).
11. Восстановление несущей способностей фундаментов.
12. Основные причины ремонта фундаментов.
13. Виды разрушений фундамента и основные способы восстановления.
14. Методы усиления фундаментов.
15. Высокотехнологичные методы производства работ по проектированию, строительству, ремонту и реконструкции ГТС и их эксплуатации.
16. Современные технологии реконструкции гидротехнических сооружений.
17. Геосинтетические строительные работы.
18. Новые возможности инъекционных технологий.
19. Инъекция двухэтапная для плотины водохранилища «JATIBARANG».
20. Кавитационная подводная очистка.
21. Проектирование ремонта железобетонных конструкций очистных сооружений с применением европейского норматива EN 1504.
22. Новые лакокрасочные покрытия для длительной защиты оборудования ГЭС от коррозии.
2. Применение современных полимерцементных ремонтных составов на гидротехнических объектах.
24. Технические решения противофильтрационных экранов.
25. Долгосрочный ремонт утечки швов в бетонных гравитационных плотинах, электростанциях и навигационных замках.
26. Резиновые плотины (Китай).
27. Эластичные перемишки. "Ватерпрувинг Тэктолоджис".
28. Современные технологии реконструкции гидротехнических сооружений. ТехноПласт. Пенатрон. Пенекрит. Пенеплаг. Ватерплаг. Скрепа.



- 29.Современные приборы и оборудование для натурных наблюдений и диагностики технического состояния гидротехнических сооружений.
- 30.Горизонтальная система инклинометра из почвы.
- 31.Ультразвуковой расходомер многолучевой. Многоходовой расходомер открытых каналов.
- 32.Датчик вибрации для мониторинга проекта оборудования ГЭС.
- 33.Многолучевой сканирующий подводную часть сооружений «3D- Sonar». APK-ЛОДКА «ARC-Boat», (Великобритания).
- 34.Дефекты гидротехнических сооружений и требования к технологии ремонта. Технологии ремонтных и гидроизоляционных работ.
- 35.Требования к ремонтным смесям.
- 36.Материалы ЗАО «МАПЕИ» для ремонта бетонных и железобетонных конструкций.
- 37.Технологии ремонтных и гидроизоляционных работ.
- 38.Подготовка основания бетонных и железобетонных конструкций.
- 39.Защита арматурных стержней: Mapefer 1K.
- 40.Конструкционный ремонт поверхностей гидротехнических сооружений (ГТС).
- 41.Ремонт с использованием материалов тиксотропного типа: Mapegrout Thixotropic, Mapegrout T40, Mapegrout 430, Mapegrout Fast-Set R4.
- 42.Ремонт методом мокрого торкретирования / «Мокрый набрызг» (Mapegrout Easy Flow и Mapegrout Easy Flow GF).
- 43.Ремонт с помощью материала наливного типа (в том числе в условиях минусовой температуры) Mapegrout SV-R Fiber.
- 44.Ремонт с помощью материалов наливного типа. Mapegrout Hi-Flow/Mapegrout Hi-Flow 10.
- 45.Толстослойный ремонт больших площадей.

## **2-ой рейтинг-контроль**

- 1.Ремонтные смеси для ремонта и реконструкции бетонных и железобетонных конструкций.
- 2.Монолитный гидротехнический бетон (добавки в бетон) в ГТС.
- 3.Замедлители. Модификаторы вязкости для СУБ.
- 4.Воздухововлекающие добавки. Ускорители.
- 5.Добавки, обладающие пуццолановым действием.
- 6.Бесщелочные ускорители для торкретбетона. Противоусадочные добавки.
- 7.Добавка для подводного бетонирования.
- 8.Вторичная защита бетонных поверхностей.
- 9.Контроль качества выполнения работ.
- 10.Охрана труда при производстве работ.
- 11.Выравнивание, финишная отделка бетонной поверхности.
- 12.Гидроизоляция и остановка протечек.
- 13.Ремонт с помощью Stabilcem. Остановка просачивающейся воды путем инъекций смолы Resfoam 1 KM. Resfoam 1KM Flex. Foamjet 260 LV.
- 14.Гидроизоляция с помощью Foamjet. Гидроизоляция с помощью Foamjet T.
- 15.Инъектирование при помощи Eроjet LV. Инъектирование при помощи Eроjet SLV.
- 16.Заполнение трещин при помощи Eроgrip.
- 17.Герметизация активных швов, устранение сквозных отверстий. Mapeband TPE. Mapeproff Swell.
- 18.Гидроизоляционная шпонка Indostop PVC BI и Indostop PVC BE.
- 19.Быстрое устранение протечек воды с помощью Lamposilex.
- 20.Ремонт и бетонирование конструкций под водой с помощью Mapegrout Compact.
- 21.Требования безопасности гидротехнических сооружений на стадии строительства.
- 22.Требования безопасности при пропуске строительных расходов воды и льда.
- 23.Требования безопасности гидротехнических сооружений при ведении строительных работ в зимний период.
- 24.Требования безопасности окружающей среды при строительстве.
- 25.Требования безопасности на завершающих этапах строительства гидротехнических сооружений.
- 26.Требования безопасности гидротехнических сооружений при эксплуатации, реконструкции и ликвидации.

27. Требования, правила и нормы обеспечения безопасности гидротехнических сооружений при эксплуатации.
28. Требования по обеспечению безопасности гидротехнических сооружений, эксплуатируемых в особых природных условиях.
29. Безопасность речных гидротехнических сооружений при пропуске максимальных расходов воды.
30. Требования, нормы и правила обеспечения безопасности механического оборудования гидротехнических сооружений.
31. Особые требования по обеспечению безопасности специальных гидротехнических сооружений (судоходных, портовых, хранилищ и накопителей жидких отходов).
32. Требования по техническому контролю состояния гидротехнических сооружений и механического оборудования.
33. Природоохранные мероприятия при эксплуатации гидротехнических сооружений.
34. Требования безопасности гидротехнических сооружений при реконструкции и ликвидации.
35. Регулирование безопасности плотин и других гидротехнических сооружений. Мировой опыт.
36. Обеспечение безопасности плотины (Япония).
37. Опыт Германии по обеспечению безопасности плотин и других гидротехнических сооружений. Плотины Швейцарии.
38. Берегозащита Нидерландов: Современные технологии и проекты.
39. Использование битумных ГЕОМЕМБРАН (BGM) COLETANCHE в суровых климатических условиях. (Франция).
40. Надежность и безопасность гидротехнических сооружений мелиоративного назначения.

### **7.3.3 Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию**

1. Принципы усиления строительных конструкций водохозяйственных сооружений.
2. Систематизация способов усиления. Проект усиления.
3. Причины, вызывающие необходимость усиления строительных конструкций зданий и сооружений.
4. Группы разгружающих конструкций и увеличения несущей способности.
5. Усиление строительных конструкций в условиях реконструкции.
6. Строительные материалы, используемые при усилении конструкций.
7. Принципы усиления оснований и фундаментов водохозяйственных сооружений.
8. Закрепление грунтов оснований. Методы закрепления грунтов.
9. Поверхностное и глубинное закрепление грунтов.
10. Способы глубинного укрепления грунтов (химический, термический, искусственное замораживание, электрический, электрохимический, механический способы).
11. Восстановление несущей способностей фундаментов.
12. Основные причины ремонта фундаментов.
13. Виды разрушений фундамента и основные способы восстановления.
14. Методы усиления фундаментов.
15. Высокотехнологичные методы производства работ по проектированию, строительству, ремонту и реконструкции ГТС и их эксплуатации.
16. Современные технологии реконструкции гидротехнических сооружений.
17. Геосинтетические строительные работы.
18. Новые возможности инъекционных технологий.
19. Инъекция двухэтапная для плотины водохранилища «JATIBARANG».
20. Кавитационная подводная очистка.
21. Проектирование ремонта железобетонных конструкций очистных сооружений с применением европейского норматива EN 1504.
22. Новые лакокрасочные покрытия для длительной защиты оборудования ГЭС от коррозии.
2. Применение современных полимерцементных ремонтных составов на гидротехнических объектах.
24. Технические решения противофильтрационных экранов.
25. Долгосрочный ремонт утечки швов в бетонных гравитационных плотинах, электростанциях и навигационных замках.
26. Резиновые плотины (Китай).

27. Эластичные перемычки. "Ватерпрувинг Тэкнолоджис".
28. Современные технологии реконструкции гидротехнических сооружений. ТехноПласт. Пенатрон. Пенекрит. Пенеплаг. Ватерплаг. Скрепа.
29. Современные приборы и оборудование для натурных наблюдений и диагностики технического состояния гидротехнических сооружений.
30. Горизонтальная система инклинометра из почвы.
31. Ультразвуковой расходомер многолучевой. Многоходовой расходомер открытых каналов.
32. Датчик вибрации для мониторинга проекта оборудования ГЭС.
33. Многолучевой сканирующий подводную часть сооружений «3D- Sonar». APK-ЛОДКА «ARC-Boat», (Великобритания).
34. Дефекты гидротехнических сооружений и требования к технологии ремонта. Технологии ремонтных и гидроизоляционных работ.
35. Требования к ремонтным смесям.
36. Материалы ЗАО «МАПЕИ» для ремонта бетонных и железобетонных конструкций.
37. Технологии ремонтных и гидроизоляционных работ.
38. Подготовка основания бетонных и железобетонных конструкций.
39. Защита арматурных стержней: Mapefer 1K.
40. Конструкционный ремонт поверхностей гидротехнических сооружений (ГТС).
41. Ремонт с использованием материалов тиксотропного типа: Mapegrout Thixotropic, Mapegrout T40, Mapegrout 430, Mapegrout Fast-Set R4.
42. Ремонт методом мокрого торкретирования / «Мокрый набрызг» (Mapegrout Easy Flow и Mapegrout Easy Flow GF).
43. Ремонт с помощью материала наливного типа (в том числе в условиях минусовой температуры) Mapegrout SV-R Fiber.
44. Ремонт с помощью материалов наливного типа. Mapegrout Hi-Flow/Mapegrout Hi-Flow 10.
45. Толстослойный ремонт больших площадей.
46. Ремонтные смеси для ремонта и реконструкции бетонных и железобетонных конструкций.
47. Монолитный гидротехнический бетон (добавки в бетон) в ГТС.
48. Замедлители. Модификаторы вязкости для СУБ.
49. Воздухововлекающие добавки. Ускорители.
50. Добавки, обладающие пуццолановым действием.
51. Бесщелочные ускорители для торкретбетона. Противоусадочные добавки.
52. Добавка для подводного бетонирования.
53. Вторичная защита бетонных поверхностей.
54. Контроль качества выполнения работ.
55. Охрана труда при производстве работ.
56. Выравнивание, финишная отделка бетонной поверхности.
57. Гидроизоляция и остановка протечек.
58. Ремонт с помощью Stabilcem. Остановка просачивающейся воды путем инъекций смолы Resfoam 1 KM. Resfoam 1KM Flex. Foamjet 260 LV.
59. Гидроизоляция с помощью Foamjet. Гидроизоляция с помощью Foamjet T.
60. Инъектирование при помощи Eроjet LV. Инъектирование при помощи Eроjet SLV.
61. Заполнение трещин при помощи Eроgrip.
62. Герметизация активных швов, устранение сквозных отверстий. Mapeband TPE. Mapeproff Swell.
63. Гидроизоляционная шпонка Indostop PVC BI и Indostop PVC BE.
64. Быстрое устранение протечек воды с помощью Lamposilex.
65. Ремонт и бетонирование конструкций под водой с помощью Mapegrout Compact.
66. Требования безопасности гидротехнических сооружений на стадии строительства.
67. Требования безопасности при пропуске строительных расходов воды и льда.
68. Требования безопасности гидротехнических сооружений при ведении строительных работ в зимний период.
69. Требования безопасности окружающей среды при строительстве.
70. Требования безопасности на завершающих этапах строительства гидротехнических сооружений.
71. Требования безопасности гидротехнических сооружений при эксплуатации, реконструкции и ликвидации.

72. Требования, правила и нормы обеспечения безопасности гидротехнических сооружений при эксплуатации.
73. Требования по обеспечению безопасности гидротехнических сооружений, эксплуатируемых в особых природных условиях.
74. Безопасность речных гидротехнических сооружений при пропуске максимальных расходов воды.
75. Требования, нормы и правила обеспечения безопасности механического оборудования гидротехнических сооружений.
76. Особые требования по обеспечению безопасности специальных гидротехнических сооружений (судоходных, портовых, хранилищ и накопителей жидких отходов).
77. Требования по техническому контролю состояния гидротехнических сооружений и механического оборудования.
78. Природоохранные мероприятия при эксплуатации гидротехнических сооружений.
79. Требования безопасности гидротехнических сооружений при реконструкции и ликвидации.
80. Регулирование безопасности плотин и других гидротехнических сооружений. Мировой опыт.
81. Обеспечение безопасности плотины (Япония).
82. Опыт Германии по обеспечению безопасности плотин и других гидротехнических сооружений. Плотины Швейцарии.
83. Берегозащита Нидерландов: Современные технологии и проекты.
84. Использование битумных ГЕОМЕМБРАН (BGM) COLETANCHE в суровых климатических условиях. (Франция).
85. Надежность и безопасность гидротехнических сооружений мелиоративного назначения. Анализ нормативно-технической документации, законодательной базы, методической и технической литературы в области эксплуатации ГТС мелиоративного назначения. Составные части и особенности системы эксплуатации ГТС. Метод расчета надежности сооружений и оценка риска аварий. Проблемы надежности эксплуатации ГТС. Теоретические основы и практика эксплуатации ГТС. Анализ качественных и количественных показателей надежности работы мелиоративных ГТС. Обобщение опыта эксплуатации ГТС мелиоративного назначения.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижений компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

График проведения рейтинговых контрольных мероприятий и даты проведения промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки, которые размещаются на информационных стендах факультетов и на сайте университета в установленные сроки.

### **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### **Основная литература:**

1. Саломеев В. П. Реконструкция инженерных систем и сооружений водоотведения: научное издание. – М.: АСВ, 2009. – 192 с.
2. Иванов Е. С. Организация строительства объектов природообустройства: учебник. – М: Колос С, 2009. – 415 с.

#### **Дополнительная литература:**

3. Орлов В.А., Хантаев И.С., Орлов Е.В. Бестраншейные технологии: учебник. – М.:

- Издательство АСВ, 2011. – 224 с.
4. Абдразаков Ф.К. Интенсификация технологий и совершенствование технических средств в мелиоративном производстве. – Саратов: СГАУ, 2002. – 352 с.
  5. Кавешников Н. Т. Эксплуатация и ремонт гидротехнических сооружений: учебное пособие. – М.: Агропромиздат, 1989. – 272 с.: ил.
  6. Рыжков И.Б. Основы научных исследований и изобретательства: учебное пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подготовки (специальностям) «Природообустройство», «Водные ресурсы и водопользование». 2-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2013. – 224 с.: ил.
  7. МСН 33-01-2012. Гидротехнические сооружения. Основные положения. – М.: МНТКС, 2013. – 48 с.
  8. СП 58.13330.2019. Гидротехнические сооружения. Основные положения. – М.: Стандартинформ, 2020. – 36 с.

#### **9. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

- **ЭБС «Издательства Лань»**  
**Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»**  
**ООО «Издательство Лань».**  
Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год  
<http://e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Издательства Лань». Коллекция «ФПУ. 10-11 кл. Изд-во «Просвещение».**  
**Общеобразовательные предметы»**  
**ООО «ЭБС Лань».**  
Договор № 023/2024-223ФЗ от 24.05.24 г сроком на 1 год  
<http://e.lanbook.com/>
- **Сетевая электронная библиотека**  
**ООО «ЭБС ЛАНЬ»**  
Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный  
<http://e.lanbook.com/>  
<http://seb.e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**  
**ООО «Директ-Медиа»**  
Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год  
<http://biblioclub.ru>
- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**  
**ООО «Электронное издательство Юрайт»**  
Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год  
<https://urait.ru/>
- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**  
**ООО Научная электронная библиотека.**  
Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год  
<http://elibrary.ru>
- **Сертификат ИТС ПО САБ ИРБИС64**  
**ООО «Эй Ви Ди - Систем»**  
Договор № А-12933 от 12.04.2024 г. сроком на 1 год
- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**  
**Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»**  
**АО «Антиплагиат»**  
Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год
- **Гарант**  
**ООО «Гарант-КБР»** Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций, лабораторных работ, практических и семинарских занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочесть записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

### **Подготовка к лекциям.**

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета, как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

**Самостоятельная работа** студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Вы можете дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.

Ваша самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выполнения выпускных квалификационных работ и др.
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.).

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контроле и при промежуточной аттестации.

Студенты заочной формы обучения, после окончания предыдущей сессии, ознакамливаются с целями и задачами изучения дисциплины, с перечнем вопросов которые они должны изучать для формирования индикаторов достижения компетенции, запланированных в рабочей программе.

Студенту следует тщательно готовиться к промежуточному контролю (тестированию, контрольным работам, контрольным опросам), прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

#### **Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Дисциплина «Технология ремонта и принципы реконструкции гидротехнических сооружений» рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается зачетом.

## 11. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

### 11.1. Лицензионное программное обеспечение

- AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н
- Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020» лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26EC-241021-134643-810-2826, договор № 651/A от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

### 11.2. Интернет-ресурсы свободного доступа

Наименование ресурса	Электронный адрес ресурса
Архитектура и градостроительство	<a href="http://www.mosarcinform.ru">www.mosarcinform.ru</a>
Информационно-справочная система	<a href="http://www.architector.ru">www.architector.ru</a>
Информационно-строительный портал Строй Информ	<a href="http://www.buildinform.ru">www.buildinform.ru</a>
Информационная система по строительству	<a href="http://www.know-house.ru">www.know-house.ru</a>
Информационно-поисковая система строителя	<a href="http://www.stroit.ru">www.stroit.ru</a>
Информационно-строительный портал	<a href="http://www.stroyportal.ru">www.stroyportal.ru</a>
Кодекс (ГОСТ, СНиП, Законодательство)	<a href="http://www.kodeksoft.ru">www.kodeksoft.ru</a>
Российский строительный каталог	<a href="http://www.realesmedia.ru">www.realesmedia.ru</a>
Стройконсультант	<a href="http://www.stroykonsultant.ru">www.stroykonsultant.ru</a>
Строительный мир	<a href="http://www.stroi.ru">www.stroi.ru</a>
Строительная наука	<a href="http://www.stroinauka.ru">www.stroinauka.ru</a>
Строительный портал	<a href="http://www.stroika.ru">www.stroika.ru</a>
Строительный портал	<a href="http://www.stroynet.ru">www.stroynet.ru</a>
Федеральный строительный справочник	<a href="http://www.russtroy.w-m.ru">www.russtroy.w-m.ru</a>

## 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п.п.	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные занятия	Аудитория (№ 231) для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, экран настенный, проектор, компьютер
2.	Практические занятия	Аудитория (№ 227) для проведения практических занятий в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, плакаты, схемами, образцами проектов объектов природообустройства
3.	Самостоятельная работа	Учебная аудитория (компьютерный класс с выходом в Интернет), для организации самостоятельной работы обучающихся; читальный зал научной библиотеки	Доска аудиторная, специализированная мебель, компьютера с выходом в интернет