

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
СЗ.В.ОД.3	Безопасность гидротехнических сооружений

Код направления подготовки / специальности	08.05.01
Направление подготовки / специальность	Строительство уникальных зданий и сооружений
Наименование ОПОП (профиль / магистерская программа / программа аспирантуры)	Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности
Год начала подготовки	2013-2015
Уровень образования	Специалитет
Форма обучения*	очная

Разработчики:

должность	ученая степень, звание	подпись	ФИО
<i>профессор</i>	<i>к.т.н., доцент</i>		<i>В.В. Малаханов</i>
<i>доцент</i>	<i>к.т.н., доцент</i>		<i>М.П. Саинов</i>

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

должность	подпись	ученая степень и звание, ФИО		
Зав. кафедрой (руководитель подразделения)		д.т.н., проф. Анискин Н.А.		
год обновления	2015	2016	2017	
Номер протокола	№			
Дата заседания кафедры (структурного подразделения)				

Рабочая программа утверждена и согласована:

Кафедра/подразделение	Должность	ФИО	подпись	Дата
Подразделение / комиссия	Пред. МК ИГЭС	Бестужева А.С.		
НТБ	Директор	Ерофеева О.Р.		
ЦОСП				

2015 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Безопасность гидротехнических сооружений» является формирование у студентов знания и умений по обеспечению безопасности эксплуатации гидротехнических сооружений.

Задачи дисциплины:

- изучение правовой и нормативной базы технического регулирования безопасности гидротехнических сооружений,
- изучение причин аварий и отказов гидротехнических сооружений, способов их предотвращения,
- изучение задач и принципов эксплуатации гидротехнических сооружений;
- изучение принципов и методов технической диагностики сооружений;
- изучение теории и практики натуральных исследований гидротехнических сооружений,
- изучение практики ремонта гидросооружений.

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

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
способен разработать проект технико-экономического обоснования гидротехнических сооружений различных видов (водоподпорных, водопроводящих, гидроэнергетических, воднотранспортных и др.) и их комплексов, а также руководить разработкой технического и рабочего проектов этих сооружений с использованием средств автоматического проектирования;	ПСК-3.1	<ul style="list-style-type: none"> – знает правовую и нормативную базу технического регулирования безопасности гидротехнических сооружений, – знает причины повреждений и аварий гидротехнических сооружений, способен разрабатывать мероприятия по недопущению аварий, – знает виды состояний гидротехнических сооружений, способен оценить состояние, – знает задачи службы эксплуатации гидротехнических сооружений, методы мониторинга состояния 	31 32 33 34

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
способен организовать работу коллектива исполнителей, планировать выполнение работ по проектированию и строительству гидротехнических сооружений и их комплексов, принимать самостоятельные технические решения	ПСК – 3.2	гидротехнических сооружений, знает виды и периодичность ремонтов гидротехнических сооружений, способен предложить конструктивные и технологические решения по ремонту гидротехнических сооружений,	

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Безопасность гидротехнических сооружений» относится к профессиональному циклу, его вариативной части, основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 271101 «Строительство уникальных зданий и сооружений», по специализации 271101.03 «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности».

Дисциплина «Безопасность гидротехнических сооружений» базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных студентами в процессе изучения следующих дисциплин:

- «Математика»,
- «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества»,
- «Строительные материалы»,
- «Металлические конструкции»,
- «Обследование и испытание сооружений»,
- «Эксплуатация и реконструкция сооружений»,
- «Сооружения речных гидроузлов»,
- «Гидроэнергетические сооружения»,
- «Гидротехнические сооружения водного транспорта»,
- «Технология и организация гидротехнического строительства»,
- «Гидротехнические сооружения высокой ответственности»,
- «Оборудование гидросооружений и гидроэлектростанций».

Требования к входным знаниям, умениям и владениям студентов:

Для освоения дисциплины «Безопасность гидротехнических сооружений» студент должен:

Знать :

- математику (дифференциальное и интегральное исчисление, математическую статистику, теорию вероятностей),
- основы стандартизации, систему стандартов РФ,
- влияние качества материалов на долговечность и надежность строительных конструкций,

- виды и причины коррозии материалов, методы защиты от коррозии;
- виды гидротехнических сооружений и принципы их работы,
- конструкции гидротехнических сооружений,
- основы проектирования гидротехнических сооружений по методу предельных состояний,
- назначение, состав гидромеханического оборудования и принципы его работы,
- основы технологии ведения общестроительных и гидротехнических строительных работ.
- причины и виды отказов технических систем, основы теории надёжности,
- правовые основы управления риском.

Уметь :

- пользоваться математическим аппаратом при решении профессиональных задач;
- пользоваться нормативно-правовыми документами,
- методами определения состояния конструкций с учётом коррозии и ресурса материалов.
- прогнозировать аварии и катастрофы технических систем (в соответствии с ФГОС);
- использовать методы прогнозирования рисков,
- оценивать вероятность и последствия отказа,
- вести расчёты прочности и устойчивости гидротехнических сооружений и их элементов,
- проводить гидравлические расчёты гидротехнических сооружений.

Владеть :

- математическим аппаратом решения прикладных задач;
- методами прогноза аварий и катастроф технических систем (в соответствии с ФГОС);
- методами расчётов прочности и устойчивости гидротехнических сооружений и их элементов,
- методами гидравлических расчётов гидротехнических сооружений.

Дисциплины, для которых дисциплина «Безопасность гидротехнических сооружений» является предшествующей:

- «Оптимальное проектирование в гидротехнике»,
 - «Расчёт и проектирование гидротехнических сооружений»,
- а также для итоговой государственной аттестации.

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 акад. часов.

Структура дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточно й аттестации (по семестрам)	
				Контактная работа с обучающимися							
				Лекции	Практико- ориентированные занятия			КСР			
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые консультации по КП/КР				
1	Техническое регулирование в гидротехнике	11	1	4					6		
2	Техническое состояние гидротехнических сооружений	11	1-6	8		4			8	Коллоквиум	
3	Аварии гидротехнических сооружений	11	6-9	6		4			4		
4	Техническая эксплуатация гидротехнических сооружений	11	9- 11	4					8		
5	Натурные исследования гидросооружений	11	11- 16	8		6			9	Коллоквиум	
6	Ремонт и реконструкция гидротехнических сооружений	11	16- 18	6		4			10	Коллоквиум	
	Итого:	11	18	36		18		9	45	зачёт	

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1.	Техническое регулирование в гидротехнике	Гидросооружения как сложные природно- технические системы. Понятие о безопасности гидротехнических сооружений, её отличие от	4

		<p>безопасности иных видов сооружений.</p> <p>Основные положения закона “О безопасности гидротехнических сооружений” (1997 г.). Требования к проектам гидротехнических сооружений. Классы гидротехнических сооружений. Требования к безопасности гидротехнических сооружений в процессе строительства, эксплуатации, ремонта.</p> <p>Государственный надзор и контроль за состоянием гидротехнических сооружений.</p> <p>Декларирование безопасности. Состав декларации безопасности. Государственная экспертиза декларации безопасности.</p> <p>Ответственность за нарушение законодательства о безопасности гидротехнических сооружений.</p> <p>Ростехнадзор, Госморречнадзор – органы надзора за безопасностью гидротехнических сооружений.</p> <p>Функции Ростехнадзора. Российский регистр гидротехнических сооружений.</p> <p>Строительные нормы и правила и их роль в проектировании гидротехнических сооружений.</p> <p>Стандарты организации РусГидро.</p>	
2.	Техническое состояние гидротехнических сооружений	<p>Качества гидросооружений: безопасность, надёжность, аварийная опасность, безотказность, долговечность, ремонтпригодность, живучесть.</p> <p>Качества функциональной и конструктивной надежности (геометрическое соответствие назначению, водонепроницаемость, прочность, устойчивость и т.п.)</p> <p>Изменение качеств гидросооружений в процессе эксплуатации. Понятие о коррозии металла, бетона, грунтов, древесины, пластмасс. Периоды эксплуатации гидротехнических сооружений.</p> <p>Виды состояний гидросооружений в соответствии с нормами: работоспособное, частично неработоспособное, предаварийное, аварийное.</p> <p>Диагностические показатели. Критерии безопасности.</p>	8
3.	Аварии гидротехнических сооружений	<p>Отказы гидротехнических сооружений и их виды: происшествия, аварии, гидродинамические аварии, катастрофы</p> <p>Статистика аварий гидросооружений.</p> <p>Причины аварий гидротехнических сооружений: природные, техногенные, антропогенные.</p> <p>Сценарии аварий гидротехнических сооружений различных видов. Гидродинамические аварии, расчет волн прорыва и последствий аварий.</p> <p>Понятие риска. Риски аварий гидросооружений: методики расчёта, нормативные значения.</p> <p>Вероятностные методы расчета прочности и устойчивости гидросооружений.</p>	6
4.	Техническая эксплуатация гидротехнических сооружений	<p>Цели и задачи технической эксплуатации гидротехнических сооружений. Нормативно-правовая база эксплуатации гидротехнических сооружений.</p> <p>Режимы эксплуатации бетонных и грунтовых плотин :</p>	4

		<p>статический, динамический, фильтрационный. Особенности эксплуатации сооружений различных типов : грунтовых, бетонных, водопроводящих. Борьба с фильтрацией и кольматацией. Эксплуатация гидромеханического оборудования. Борьба с коррозией металла и бетона. Защита от обрастания. Зимний режим эксплуатации сооружений и оборудования. Пропуск льда через гидротехнические сооружения.</p> <p>Требования экологии к эксплуатации водохранилищ.</p>	
5.	Натурные исследования гидросооружений	<p>Задачи натурных исследований. Мониторинг сооружений. Организация инструментальных и визуальных наблюдений. Обследования сооружений и их виды (технические осмотры, контрольно-инспекторские, внеочередные, специальные). Оценка и техническая диагностика эксплуатационного состояния сооружений.</p> <p>Контроль за деформациями сооружений (осадки, смещения, наклон) и применяемое оборудование (марки, отвесы, инклинометры, целемеры).</p> <p>Контроль температуры, влажности бетонных и грунтовых сооружений.</p> <p>Измерения напряжений в бетоне и грунте сооружений.</p> <p>Наблюдения за фильтрационным режимом и применяемое оборудование (пьезометры, пьезодинамометры, расходомеры).</p> <p>Гидравлические исследования сооружений. Натурные испытания гидромеханического и гидроэнергетического оборудования, эксплуатационный контроль состояния гидроагрегатов.</p> <p>Принципы размещения контрольно-измерительной аппаратуры на сооружении.</p>	8
6.	Ремонт гидротехнических сооружений	<p><i>Виды ремонтов</i> сооружений (капитальный, текущий, аварийный) и их периодичность. Стратегия ремонта.</p> <p><i>Ремонт грунтовых плотин.</i> Причины повреждений грунтовых плотин. Аварийный ремонт грунтовой плотины при повышенной фильтрации. Ремонт профильтрованных элементов и дренажных систем.</p> <p><i>Ремонт бетонных сооружений и конструкций.</i></p> <p>Причины повреждений бетонных конструкций. Ремонт трещин. Ремонт каверн.</p> <p>Восстановление герметичности швов.</p> <p><i>Ремонт креплений водосбросов.</i> Способы ремонта сооружений под водой. Подводное бетонирование.</p> <p>Восстановление крепления русла.</p>	6

5.2. Лабораторный практикум – не предусмотрен

5.3. Перечень практических занятий

№ п/п	Наименование темы занятия	Содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Определение необходимых качеств гидросооружений	<p>Определить необходимые качества:</p> <ul style="list-style-type: none"> - грунтовой плотины с ядром; - однородной грунтовой плотины с дренажной призмой; - бетонной водосливной плотины на не скальном основании; - бетонной водосливной плотины на скальном основании; - быстотока; - канала с железобетонной облицовкой. 	2
2	Определение диагностических показателей состояния гидросооружений	<p>Определить диагностические показатели состояния:</p> <ul style="list-style-type: none"> - грунтовой плотины с ядром; - однородной грунтовой плотины с дренажной призмой; - бетонной водосливной плотины на не скальном основании; - бетонной водосливной плотины на скальном основании; - быстотока; - канала с железобетонной облицовкой. 	2
3	Сценарии аварий грунтовых плотин	<p>Определить возможные причины гидродинамических аварий грунтовых плотин (однородной песчаной, каменно-земляной с ядром и с экраном). Расписать один из сценариев от первых признаков до непосредственно предшествующих разрушению плотин.</p>	2
4	Сценарии аварий бетонных плотин	<p>Определить возможные причины гидродинамических аварий бетонных плотин (гравитационной, гравитационной с расширенными швами, контрфорсной, арочной). Расписать один из сценариев от первых признаков до непосредственно предшествующих разрушению плотин.</p>	2
5	Обоснование состава измерительных преобразователей, необходимых для мониторинга гидросооружений	<p>Определить перечень диагностических показателей необходимых для мониторинга плотины (грунтовой, бетонной) и установить состав необходимых измерительных преобразователей.</p>	2
6	Обоснование критериев безопасности для гидросооружений	<p>Обосновать критерии безопасности для различных типов гидросооружений (по выбору студента), а также их критериальные значения.</p>	2
7	Ремонт грунтовых плотин	<p>Обосновать технологию ремонта грунтовой плотины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - с ядром с поперечной трещиной на гребне; - с горизонтальной трещиной в ядре; - однородной с заиленным трубчатым дренажем; 	3

		- однородной с заиленной дренажной призмой.	
8	Ремонт бетонных плотин	Обосновать технологию ремонта бетонной плотины: - с трещинами на напорной грани; - с разрушенными межсекционными шпонками; - с закольматированным трубчатым дренажем; - с заиленным дренажем в основании плотины.	3

5.4. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы) для самостоятельной работы студента	Кол-во акад. часов
1	Техническое регулирование в гидротехнике	Изучение закона РФ Закон РФ “о безопасности гидротехнических сооружений” (1997 г.). Изучение нормативной базы для декларирования безопасности гидротехнических сооружений РусГидро. Изучение Инструкции о ведении Российского регистра гидротехнических сооружений	6
2	Техническое состояние гидротехнических сооружений	Изучение теоретических основ теории надёжности Изучение видов и причин коррозии бетона и металла. Способы защиты от коррозии. Изменение состояние сооружений с течением времени и факторы, вызывающие его.	8
3	Аварии гидротехнических сооружений	Изучение причин аварий на реальных сооружениях (плотины Мольпасе, Курейская, Шерфа, Эйлдон, Саяно-Шушенская ГЭС (2007 г.), защитных дамб Нового Орлеана и АЭС Фукусима и др.). Отказы на реальных плотинах (СалтСпрингс, Саяно-Шушенская). Гидродинамические аварии реальных плотин (Киселёвская, Терляндская).	4
4	Техническая эксплуатация гидротехнических сооружений	Изучение Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей РусГидро. Изучение «Правил проведения надзора и контроля за безопасностью судоходных гидротехнических сооружений», утвержденные приказом Минтранса России от 24.07.2002 № 101	8
5	Натурные исследования гидросооружений	Организация натурных наблюдений на российских и зарубежных гидроузлах. Опыт использования спутниковых систем наблюдений за состоянием гидросооружений	9
6	Ремонт гидротехнических сооружений	Ремонт бетонной плотины Саяно-Шушенской ГЭС. Ремонт грунтовой плотины Курейской ГЭС	10

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

Задачами самостоятельной работы студента по дисциплине «Безопасность гидротехнических сооружений» является:

- расширение теоретических знаний студента по разделам дисциплины, изучаемым на лекционных занятиях,
- самостоятельное знакомство с некоторыми вопросами дисциплины,
- приобретение практических навыков и умений по проектированию гидротехнических сооружений,
- овладение методиками выполнения расчётов гидротехнических сооружений, приобретение навыков анализа их результатов.

Самостоятельная работа студента включает:

- самостоятельное изучение студентами разделов дисциплины с помощью специальной технической литературы и Интернет-ресурсов,
- подготовку к мероприятиям текущего контроля (коллоквиумы, опросы на лекциях),
- подготовку к промежуточной аттестации (зачёт) на основе лекционного материала, а также материала, изученного самостоятельно.

При подготовке по разделу «Классы гидротехнических сооружений» студент должен самостоятельно ознакомиться с действующими правовыми нормами в области безопасности гидротехнических сооружений. Рекомендуется познакомиться также с зарубежными нормами.

При самостоятельной подготовке по разделу «Техническое состояние гидротехнических сооружений» студент должен с помощью литературных и электронных источников ознакомиться с основами теории надёжности, а также изучить причины коррозии, способы защиты от неё.

При самостоятельной подготовке по разделу «Аварии гидротехнических сооружений» студент должен с помощью литературных и электронных источников ознакомиться с данными об аварийных ситуациях, имевших место в России и мире, проанализировать их причины. Рекомендуется воспользоваться видеофильмами, имеющимися на кафедре.

При самостоятельной подготовке по разделу «Техническая эксплуатация гидротехнических сооружений» студент должен ознакомиться с нормами осуществления технической эксплуатации гидросооружений.

При самостоятельной подготовке по разделу «Натурные исследования гидросооружений» студент должен с помощью литературных и электронных источников ознакомиться с опытом организации натурных наблюдений на отечественных и зарубежных гидроузлах

При самостоятельной подготовке по разделу «Ремонт гидротехнических сооружений» студент должен с помощью литературных и электронных источников ознакомиться с опытом ремонтных работ в отечественных и зарубежных гидроузлах. Рекомендуется также ознакомиться с видеофильмами, имеющимися на кафедре.

В качестве учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) рекомендуется использовать:

- для самостоятельного изучения разделов дисциплины и подготовки к мероприятиям контроля самостоятельной работы - учебную литературу, указанную в п.8 рабочей программы дисциплины,
 - для выполнения курсового проекта - учебно-методическую литературу, указанную в п.8 рабочей программы дисциплины,
- в качестве вопросов для самопроверки – вопросы из фонда оценочных средств, указанные в п.7 рабочей программы дисциплины.

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

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)					
	1	2	3	4	5	6
ПСК-3.1	+	+	+			+
ПСК – 3.2				+	+	

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.2.1. Описание показателей и форм оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя освоения)	Форма оценивания				Обеспеченность оценивания компетенции
		Текущий контроль			Промежуточная аттестация	
		Коллоквиум	Коллоквиум	Коллоквиум	Зачет	
1	2	3	4	5	6	7
ПСК-3.1	31	+			+	+
	32	+			+	+
ПСК–3.2	33		+	+	+	+
	34		+	+	+	+
ИТОГО						

7.2.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Зачета

Код показателя оценивания	Оценка	
	Не зачтено	Зачтено
31 32 33 34	не знает терминов и определений	знает термины и определения
	не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний
	допускает грубые ошибки при изложении и интерпретации знаний	может излагать и интерпретировать материал дисциплины
	не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы	применяет знания при ответе на вопросы

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

7.3.1. Текущий контроль

Текущий контроль осуществляется с помощью трёх коллоквиумов.

Примерные вопросы к коллоквиуму «Техническое состояние гидротехнических сооружений»:

1. Безопасность гидросооружений.
2. Надёжность гидросооружений.
3. Аварийная опасность гидросооружений.
4. Безотказность, долговечность, ремонтпригодность, живучесть гидросооружений.
5. Качества функциональной надёжности гидросооружений (геометрическое соответствие назначению, водонепроницаемость, долговечность).
6. Качества конструктивной надёжности гидросооружений (прочность, устойчивость и т.п.).
7. Изменение качеств гидросооружений в процессе эксплуатации.
8. Понятие о коррозии металла, бетона, грунтов, древесины, пластмасс.
9. Периоды эксплуатации гидротехнических сооружений (приработки, нормальной эксплуатации, износа).
10. Отказы гидротехнических сооружений и их виды: происшествия, аварии, гидродинамические аварии, катастрофы.
11. Виды состояний гидросооружений в соответствии с нормами: работоспособное, частично неработоспособное состояние, предаварийное, аварийное.
12. Диагностические показатели эксплуатационного состояния гидросооружений.
13. Критерии безопасности гидросооружений.

Примерные вопросы к коллоквиуму «Натурные исследования гидросооружений»:

1. Задачи натурных исследований.
2. Контроль за деформациями сооружений (осадки, смещения, наклон) и применяемое оборудование (марки, отвесы, инклинометры, щелемеры).
3. Контроль температуры, влажности бетонных и грунтовых сооружений.
4. Измерения напряжений в бетоне и грунте сооружений.
5. Наблюдения за фильтрационным режимом и применяемое оборудование (пьезометры, пьезодинамометры, расходомеры).
6. Критерии безопасности для различных приборов.
7. Гидравлические исследования сооружений.
8. Натурные испытания гидромеханического и гидроэнергетического оборудования, эксплуатационный контроль состояния гидроагрегатов.
9. Принципы размещения контрольно-измерительной аппаратуры на сооружении.

Примерные вопросы к коллоквиуму «Ремонт гидротехнических сооружений»:

1. Виды ремонтов сооружений (текущий, капитальный, аварийный) и их периодичность.
2. Стратегия ремонта гидросооружений.
3. Ремонт грунтовых плотин. Причины повреждений грунтовых плотин.
4. Аварийный ремонт грунтовой плотины при повышенной фильтрации.
5. Ремонт профильтрованных элементов грунтовой плотины.
6. Ремонт дренажных систем грунтовых плотин.
7. Причины повреждений бетонных гидросооружений (плотин, шлюзов, причалов).
8. Ремонт трещин в бетонных гидросооружениях.
9. Ремонт каверн в бетонных гидросооружениях.
10. Восстановление герметичности швов плотин, шлюзов.
11. Ремонт креплений водосбросов.
12. Способы ремонта сооружений под водой. Подводное бетонирование.
13. Восстановление крепления русла.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВПО «МГСУ».

Промежуточная аттестация осуществляется в виде зачёта на основе трёх коллоквиумов.

Вопросы к зачёту

1. Безотказность, долговечность, ремонтпригодность, живучесть гидросооружений
2. Качества функциональной и конструктивной надежности гидросооружений
3. Периоды эксплуатации гидротехнических сооружений (приработки, нормальной эксплуатации, износа).
4. Отказы гидротехнических сооружений и их виды: происшествия, аварии, гидродинамические аварии, катастрофы.
5. Декларация безопасности гидротехнического сооружения.
6. Напишите сценарий возможной аварии грунтовой плотины с ядром
7. Виды состояний гидросооружений в соответствии с нормами: работоспособное, частично неработоспособное состояние, предаварийное, аварийное.
8. Диагностические показатели эксплуатационного состояния гидросооружений.
9. Критерии безопасности гидросооружений.
10. Контроль за деформациями сооружений (осадки, смещения, наклон) и применяемое оборудование (марки, отвесы, инклинометры, щелемеры).
11. Измерения напряжений в бетоне и грунте сооружений.
12. Наблюдения за фильтрационным режимом и применяемое оборудование (пьезометры, пьезодинамометры, расходомеры).
13. Критерии безопасности для различных приборов.
14. Принципы размещения контрольно-измерительной аппаратуры на сооружении

15. Виды ремонтов сооружений (текущий, капитальный, аварийный) и их периодичность.
16. Стратегия ремонта гидросооружений.
17. Аварийный ремонт грунтовой плотины при повышенной фильтрации.
18. Ремонт трещин в бетонных гидросооружениях.
19. Ремонт каверн в бетонных гидросооружениях.
20. Восстановление герметичности швов плотин, шлюзов.
21. Схемы наращивание бетонных гравитационных плотин
22. Схемы наращивание грунтовых плотин

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

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВПО «МГСУ».

- Аттестационные испытания проводятся преподавателем (или комиссией преподавателей – в случае модульной дисциплины), ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические и лабораторные занятия (кроме устного экзамена). Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре (структурному подразделению).
- Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.
- Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.
- Время подготовки ответа при сдаче зачета/экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.
- Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.
- Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения. При проведении письменных аттестационных испытаний или компьютерного тестирования – в день их проведения или не позднее следующего рабочего дня после их проведения.
- Результаты выполнения аттестационных испытаний, проводимых в письменной форме, форме итоговой контрольной работы или компьютерного тестирования, должны быть объявлены обучающимся и выставлены в зачётные книжки не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

Процедура защиты курсовой работы (проекта) определена Положением о курсовых работах (проектах) ФГБОУ ВПО «МГСУ».

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы, количество страниц	Количество экземпляров печатных изданий	Число обучающихся, одновременно изучающих дисциплину (модуль)
1	2	3	4	5
<i>Основная литература:</i>				
		НТБ МГСУ		
1	Безопасность гидротехнических сооружений	Гидротехнические сооружения (речные): учебник для вузов: в 2 ч./Л.Н. Рассказов и др.-М.: Изд-во АСВ, 2011. Ч. 2. - 533 с.	21	30
2		Безопасность гидротехнических сооружений мелиоративного назначения: научное издание.-М.: Росинформагротех, 2011.- 267 с.	21	30
		ЭБС АСВ		
<i>Дополнительная литература:</i>				
		НТБ МГСУ		
		ЭБС АСВ		

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/
раздел «Кафедры» на официальном сайте МГСУ	http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Рекомендации по организации деятельности обучающегося:

1. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.

2. Ознакомление с терминами, понятиями с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.
3. Определение вопросов, терминов, материала, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
4. Просмотр рекомендуемой литературы
5. Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
6. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам.
7. Изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала для написания курсовой работы/курсового проекта; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме. Конкретные требования по выполнению и оформлению курсовой работы/курсового проекта находятся в методических материалах по дисциплине.
8. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
9. При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Информационные технологии	Степень обеспеченности (%)
1				

11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Наименование программного обеспечения	Тип лицензии
1	Ремонт и реконструкция гидротехнических сооружений	Ремонт грунтовых плотин	Microsoft Office	Open License
2	Ремонт и реконструкция гидротехнических сооружений	Ремонт бетонных плотин	Microsoft Office	Open License

11.3. Перечень информационных справочных систем

Информационно-библиотечные системы

Наименование ИБС	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Научно-техническая библиотека МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю):

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование оборудования	№ и наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий
1	2	3	4
1	Лекция	Стационарные / мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования	Аудитории / аудитория для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда
2	Практическое занятие	Системный блок Kraftway Credo KC41 – 15 шт., Компьютер тип № 3/Dell с монитором 21,5”HP, Ноутбук Notebook HP”/тип № 4, Принтер тип № 4/ HP Color LJ CP 5225dn, ИБП тип 1APS 900 для компьютера	Компьютерный класс №27(502г УЛБ)

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и с учетом рекомендаций примерной основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриата).