МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ОД.19	Эксплуатация и исследования гидротехнических сооружений

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП	Гидротехническое строительство (прикладной бакалавриат)
Год начала подготоаки	2013
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучени	очная, заочная

Разработчики:

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

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Гидротехнического строительства

должность	подпись		ученая степень и звание, ФИО	
Зав. кафедрой (руководитель подразделения)			д.т.н. проф. Анискин Н.А.	
год обновления	2015			
Номер протокола	№1			
Дата заседания кафедры (структурного подразделения)	31.08.2015			

Рабочая программа утверждена и согласована:

Подразделение / комиссия	Должность	ФИО	подпись	Дата
Методическая комиссия	Председатель проф., к.т.н.	Бестужева А.С.		
НТБ				
ЦОСП				

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Эксплуатация и исследования гидротехнических сооружений» являетсяосвоение знаний и умений, необходимых гидротехнику при эксплуатации гидротехнических сооружений различного назначения.

Задачи дисциплины :

- изучение задач и принципов эксплуатации гидротехнических сооружений,
- изучение принципов и методов технической диагностики сооружений,
- изучение теории и практики натурных 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 показателиосвоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
Владение методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владения методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	ПК-14	Умеет оценивать надёжность работы сооружения и строительных конструкций на основе результатов экспериментов и натурных исследований	У1
		Знает методы постановки и проведения экспериментов знает принципы работы приборов, используемых для мониторинга состояния гидротехнических сооружений	З1
знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	ПК-13	**Знает** отечественный и зарубежный опыт проектирования, строительства, ремонта и эксплуатации гидротехнических сооружений, перспективы дальнейшего совершенствования их конструкций, а также технологий гидротехническом строительсте	З2
		Умеет анализировать проектные и технологические решения гидротехнических сооружений с учётом отечественного и зарубежного опыта	У2
владением методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения	ПК-17	Имеет навыки ведения натурных наблюдений за состоянием гидротехнических сооружений	Н3
способностью организовать	ПК-19	Имеет навыки подготовки	Н4

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показателиосвоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
профилактические осмотры, ремонт, приемку и освоение вводимого оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования, инженерных систем		документации и инструкции по эксплуатации инженерных систем	
способность составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок	ПК-15	Имеет навыки подготовки отчетов по выполненным работам	Н5
владение методами мониторинга и оценки технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и объектов жилищно-коммунального хозяйства, строительного и жилищно-коммунального оборудования	ПК-18	Знает нормативно-правововую базу, методы оперативной и технической эксплуатации гидросооружений, принципы и методы технической диагностики гидротехнических сооружений;	З6
		Умеет оценивать состояние гидротехнических сооружений по критериям безопасности, обосновывает необходимость и состав ремонтных работ	У6

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

Дисциплина «Эксплуатация и исследования гидротехнических сооружений» относится к вариативной части Блока 1, основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 08.03.01“Строительство”, профиль “Гидротехническое строительство”.

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

- “Математика”,
- “Физика”,
- “Основы гидравлики и теплотехники”,
- “Строительные материалы”,
- “Гидравлика гидротехнических сооружений”,
- “Железобетонные конструкции”,
- “Гидромеханическое оборудование и металлические конструкции”,
- “Гидротехнические сооружения общего назначения”,
- “Гидроэлектростанции и гидромашины”,
- “Гидротехнические сооружения водного транспорта и морских промыслов”,

- “Производство гидротехнических работ”.

Требования к входным знаниям, умениям и владениям студентов

Для освоения дисциплины «Эксплуатация и исследования гидротехнических сооружений» студент должен:

Знать :

- методы математического анализа,
- устройство, принципы работы и конструкции гидротехнических сооружений различных видов,
- основы гидравлики,
- механические свойства бетона и арматуры, химические процессы, происходящие при твердении бетона,
- виды строительных конструкций, применяемых в гидротехнике, и основы проектирования строительных конструкций,
- методы ведения гидротехнических работ.

Уметь :

- использовать математический аппарат при решении инженерных задач,
- вести расчёты строительных конструкций, владеть навыками их конструирования,
- выполнять гидравлические расчеты элементов гидротехнических сооружений и естественных русел,
- конструировать гидротехнические сооружения и вести расчёты их прочности и устойчивости,
- выбирать технологию ведения строительных работ в гидротехнике.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часов.

Структура дисциплины:

Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы,включая самостоятельнуюработу обучающихсяи трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)* Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
				Контактная работа с обучающимися					Самостоятельная работа	
				Лекции	Практико-ориентированные занятия			КСР		
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые консультации по КП/КР			
1	Техническая эксплуатация гидросооружений	*7*	*1-6*	*6*		*6*			*9*	коллоквиум

2	Ремонт гидросооружений	*7*	*7- 12*	*6*		*6*			*9*	коллоквиум
3	Натурные исследования гидросооружений	*7*	*13-18*	*6*		*6*			*9*	коллоквиум
	Итого:			***18***		***18***		***9***	***27***	**Зачет**

Для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)* Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
				Контактная работа с обучающимися					Самостоятельная работа	
				Лекции	Практико-ориентированные занятия			КСР		
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые консультации по КП/КР			
1	Техническая эксплуатация гидросооружений	*5*		*2*					*15*	коллоквиум
2	Ремонт гидросооружений	*5*		*4*		*3*			*15*	коллоквиум
3	Натурные исследования гидросооружений	*5*		*4*		*3*			*22*	Контрольная работа
	Итого:			*10*		*6*		*4*	*52*	**Зачет**

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

5.1. Содержание лекционных занятий

Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание занятия	Кол-во акад. часов
1.Техническая эксплуатация гидросооружений			
		Цели и задачи технической эксплуатации гидротехнических сооружений. Нормативно-правовая база эксплуатации гидротехнических сооружений. Режимы эксплуатации бетонных и грунтовых плотин : статический, динамический, фильтрационный. Особенности эксплуатации сооружений различных	6

		типов : грунтовых, бетонных, водопроводящих. Зимний режим эксплуатации сооружений и оборудования. Требования экологии к эксплуатации водохранилищ. Изменение состояние сооружений с течением времени и факторы, вызывающие его.Понятие о коррозии металла, бетона, грунтов, древесины.Безопасность гидротехнических сооружений. Повреждения, отказы и аварии гидротехнических сооружений и их причины. Статистика аварий Мониторинг сооружений. Виды эксплуатационного состояния сооружений и их определение. Критерии безопасности (состояния) сооружений. Оценка эксплуатационного состояния сооружений. Техническая документация по эксплуатации гидротехнических сооружений. Организация инструментальных и визуальных наблюдений. Обследования сооружений и их виды (технические осмотры, контрольно-инспекторские, внеочередные, специальные). Декларирование безопасности гидротехнических сооружений.	
2.Ремонт и реконструкция гидросооружений			
		Виды ремонтов сооружений и их периодичность. Стратегия ремонта. Ремонт противофильтрационных элементов и дренажей грунтовых плотин. Ремонт трещин и каверн в бетонных плотинах. Задачи реконструкции сооружений. Способы наращивания бетонных и грунтовых плотин.	6
3.Натурные исследования гидросооружений			
		Задачи натурных исследований. Техническая диагностика гидросооружений, основные принципы. Контроль за деформациями сооружений (осадки, смещения, наклон) и применяемое оборудование (марки, отвесы, инклинометры, щелемеры). Контроль температуры, влажности бетонных и грунтовых сооружений. Измерения напряжений в бетоне и грунте сооружений. Наблюдения за фильтрационным режимом и применяемое оборудование (пьезометры, пьезодинамометры, расходомеры). Критерии безопасности (состояния) для всех видов наблюдений. Гидравлические исследования сооружений. Натурные испытания гидромеханического и гидроэнергетического оборудования, эксплуатационный контроль состояния гидроагрегатов. Принципы размещения контрольно-измерительной аппаратуры на сооружении.	6
	Итого		18

Для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание занятия	Кол-во акад. часов
1.Техническая эксплуатация гидросооружений			
		Цели и задачи технической эксплуатации гидротехнических сооружений. Нормативно-правовая база эксплуатации гидротехнических сооружений. Изменение состояние сооружений с течением времени и факторы, вызывающие его. Безопасность гидротехнических сооружений. Повреждения, отказы и аварии гидротехнических сооружений и их причины. Статистика аварий.Критерии безопасности (состояния) сооружений. Оценка эксплуатационного состояния сооружений. Декларирование безопасности гидротехнических сооружений.	2
2.Ремонт и реконструкция гидросооружений			
		Виды ремонтов сооружений и их периодичность. Стратегия ремонта. Задачи реконструкции сооружений.	4
3.Натурные исследования гидросооружений			
		Задачи и виды натурных исследований. Гидравлические исследования сооружений. Принципы размещения контрольно-измерительной аппаратуры на сооружении.	4
	Итого		10

5.2. Лабораторный практикум – не предусмотрен учебным планом

5.3. Перечень практических занятий
Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Техническая эксплуатация гидросооружений	Просмотр видеофильма “Аварии на Терляндской и Киселёвской плотинах”	6
2	Ремонт и реконструкция гидросооружений	Технология ремонта трещин и каверн в бетонных конструкциях. Ремонт трещин в бетонных плотинах путём цементации	3
3	Ремонт и реконструкция гидросооружений	Ремонт противофильтрационных элементов грунтовых плотин методами цементации, буронабивных свай. Ремонт дренажей.	3
4	Натурные исследования гидросооружений	Створный метод измерения перемещений бетонных плотин (оптический и струнный). Поверхностные и глубинные марки. Метод гидростатического нивелирования. Методы прямого и обратного отвесов.	4
5	Натурные исследования гидросооружений	Устройство и принцип работы телетензометров. Розетки телетензометров. Принцип работы грунтовых динамометров, арматурных	4

		динамометров.	
6	Натурные исследования гидросооружений	Виды пьезометров и их устройство. Измерение уровня воды с помощью пьезометров. Принцип работы пьезодинамометров. Устройство и схема работы струнных датчиков температуры	6
7	Натурные исследования гидросооружений	Выбор на плане плотины или гидроузла створов поверхностных марок и пьезометров	4
	Итого	1	18

Для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование темы занятия	Содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Натурные исследования гидросооружений	Устройство и принцип работы телетензометров. Розетки телетензометров. Принцип работы грунтовых динамометров, арматурных динамометров.	3
2	Натурные исследования гидросооружений	Виды пьезометров и их устройство. Измерение уровня воды с помощью пьезометров. Принцип работы пьезодинамометров. Устройство и схема работы струнных датчиков температуры	3
	Итого		6

5.4. *Групповые консультации по курсовым работам/курсовым проектам* – не предусмотрены учебным планом

5.5. Самостоятельная работа

Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание занятия	Кол-во акад. часов
1.Техническая эксплуатация гидросооружений			
		Изучение видов и причин коррозии бетона и металла. Способы защиты от коррозии. Изменение состояние сооружений с течением времени и факторы, вызывающие его. Изучение причин аварий на реальных сооружениях (плотины Мольпасе, Курейская, Шерфа, Эйлдон, Саяно-Шушенская ГЭС (2007 г.) и др.). Отказы на реальных плотинах (Салт Спрингс, Саяно-Шушенская). Гидродинамические аварии реальных плотин (Киселёвская, Терляндская). Изучение закона РФ Закон РФ “о безопасности гидротехнических сооружений” (1997 г.). Изучение критериев безопасности реальных сооружений. Изучение нормативной базы для декларирования безопасности гидротехнических сооружений. Изучение теоретических основ теории надёжности.	9
2.Ремонт и реконструкция гидросооружений			

		Изучение технологии ремонта грунтовых плотин методом буронабивных свай. Изучение опыта ремонта и реконструкции бетонных плотин (Днепрогэс, Саяно-Шушенской и др.)	9
3.Натурные исследования гидросооружений			
		Изучение методов и приборов для натурных наблюдений за состоянием гидротехнических сооружений. Методы измерения деформаций конструкций, прогибов. Динамометр Карлсона. Изучение опыта использования на сооружениях арматурных динамометров и телетензометров. Измерение порового давления пьезодинамометрами.	9
	Итого		27

Для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание занятия	Кол-во акад. часов
1.Техническая эксплуатация гидросооружений			
		Нормативно-правовая база эксплуатации гидротехнических сооружений. Изучение закона РФ Закон РФ “о безопасности гидротехнических сооружений” (1997 г.). Режимы эксплуатации бетонных и грунтовых плотин : статический, динамический, фильтрационный. Особенности эксплуатации сооружений различных типов : грунтовых, бетонных, водопроводящих. Зимний режим эксплуатации сооружений и оборудования. Требования экологии к эксплуатации водохранилищ. Изучение видов и причин коррозии бетона и металла. Способы защиты от коррозии. Изучение причин аварий на реальных сооружениях (плотины Мольпасе, Курейская, Шерфа, Эйлдон, Саяно-Шушенская ГЭС (2007 г.) и др.). Отказы на реальных плотинах (Салт Спрингс, Саяно-Шушенская). Гидродинамические аварии реальных плотин (Киселёвская, Терляндская). Мониторинг сооружений. Техническая документация по эксплуатации гидротехнических сооружений. Организация инструментальных и визуальных наблюдений. Обследования сооружений и их виды (технические осмотры, контрольно-инспекторские, внеочередные, специальные).	15
2.Ремонт и реконструкция гидросооружений			
		Виды ремонтов сооружений и их периодичность. Стратегия ремонта. Ремонт противофильтрационных элементов и дренажей грунтовых плотин. Изучение технологии ремонта грунтовых плотин методом буронабивных свай. Ремонт трещин и каверн в бетонных плотинах.	15

		Изучение опыта ремонта бетонных плотин (Днепрогэс, Саяно-Шушенской и др.). Задачи реконструкции сооружений. Способы наращивания бетонных и грунтовых плотин.	
3.Натурные исследования гидросооружений			
		Контроль за деформациями сооружений (осадки, смещения, наклон) и применяемое оборудование (марки, отвесы, инклинометры, щелемеры). Контроль температуры, влажности бетонных и грунтовых сооружений. Измерения напряжений в бетоне и грунте сооружений. Наблюдения за фильтрационным режимом и применяемое оборудование (пьезометры, пьезодинамометры, расходомеры). Теория гидравлических исследований сооружений. Натурные испытания гидромеханического и гидроэнергетического оборудования, эксплуатационный контроль состояния гидроагрегатов.	22
	Итого		52

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

Задачами самостоятельной работы студента по дисциплине «Эксплуатация и исследования 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 мониторингу и технического диагностики гидротехнических сооружений,
- овладение методиками выполнения натурных исследований, приобретение навыков анализа их результатов.

Самостоятельная работа студента включает:

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

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		
	1	2	3
ПК-14	+	+	+
ПК-13	+		+
ПК-17		+	
ПК-19	+		
ПК-15		+	
ПК-18	+	+	

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				
		Текущий контроль			Промежуточная аттестация	
		Коллоквиум	Коллоквиум	Контрольная работа	Зачет	Обеспеченность оценивания компетенции
1	2	3	4	5	6	7
ПК-1	У1	+	+		+	
	З1	+	+		+	
ПК-14	З2				+	
	У2			+	+	
ПК-15	Н3				+	
ПК-18	Н4				+	
ПК-17	Н5				+	
ПК-19	З6				+	
	У6				+	
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
З1	не знает терминов и определений	знает термины и определения
З2	не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний
З6	не знает значительной части материала дисциплины,	в целом освоил материал дисциплины

У1	не понимает сути методики решения задач	понимает суть методики решения задач
У2	допускает грубые ошибки при решении задач, нарушающие логику решения	не допускает грубых ошибок при решении задач, нарушений логики решения задач
У6	не может обосновать выбор метода решения задач, не осознаёт связи теории с практикой	обосновывает выбор метода решения задач
Н3	не обладает необходимыми знаниями и умениями	обладает необходимыми знаниями и умениями
Н4	не обладает навыками выполнения поставленных задач	обладает навыками выполнения поставленных задач
Н5	не выполняет трудовые действия	выполняет трудовые действия качественно и не медленно

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 коллоквиумов и контрольной работы.

Примерные вопросы к коллоквиуму "Техническая эксплуатация гидросооружений":

1) Эксплуатация гидросооружений, цели и задачи
2) Техническая диагностика гидросооружений. Основные принципы диагностики.
3) Техническая безопасность и эксплуатационная надёжность гидросооружений. Критерии оценки.
4) Техническое состояние гидросооружения. Виды отказов. Их причины.
5) Техническое состояние гидросооружений, его изменение в процессе эксплуатации
6) Изменение интенсивности отказов во времени. Причины отказов.
7) Изменение свойств грунтов и бетона во времени.

Примерные вопросы к контрольной работе "Ремонт и реконструкция гидросооружений":

1) Виды ремонтов гидросооружений и их периодичность.
2) Выбор стратегии ремонта.
3) Коррозия бетона и её влияние на срок службы плотин. Виды коррозии.
4) Борьба с коррозией бетона.
5) Ремонт бетонных поверхностей (трещин и каверн)
6) Ремонт напорных граней бетонных плотин
7) Ремонт бетонных плотин при образовании в них трещин.
8) Ремонт противофильтрационных устройств грунтовых плотин.
9) Ремонт трещин в грунтовых плотинах
10) Ремонт дренажей грунтовых плотин.
11) Цели и задачи реконструкции плотин.
12) Реконструкция грунтовых плотин. Состав работ.
13) Схемы наращивания грунтовых плотин с ядром.
14) Схемы наращивания грунтовых плотин с экраном.
15) Схемы наращивания однородных грунтовых плотин.
16) Реконструкция бетонных гравитационных плотин.
17) Наращивание бетонных контрфорсных плотин.
18) Наращивание бетонных арочных плотин.
19) Устройство водоспуска в бетонной плотине.

Примерные вопросы к коллоквиуму "Натурные исследования гидросооружений":

1) Створные методы измерения перемещений бетонных плотин.

2) Измерение смещений бетонных плотин методами прямого и обратного отвесов.
3) Измерение смещений в швах бетонных сооружений.
4) Измерение осадок грунтовых плотин. Методы и приборы.
5) Измерение смещений грунтовых плотин.
6) Измерение фильтрационного расхода в грунтовых плотинах.
7) Приборы для измерения фильтрационного давления в грунтах.
8) Измерение напряжений в бетоне с помощью телетензометров.
9) Приборы для измерения напряжений в грунте.
10) Измерение напряжений арматуре.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в виде зачета.

Примерные вопросы к зачету:

1) Эксплуатация гидротехнических сооружений : цели и задачи
2) Техническое состояние гидросооружения. Виды отказов, их причины.
3) Техническое состояние гидросооружений, его изменение в процессе эксплуатации, виды состояний.
4) Изменение интенсивности отказов во времени. Причины отказов.
5) Изменение свойств грунтов и бетона во времени.
6) Виды ремонтов гидросооружений и их периодичность.
7) Коррозия бетона, её виды и влияние на срок службы плотин.
8) Ремонт бетонных поверхностей (трещин и каверн).
9) Ремонт бетонных плотин при образовании в них трещин.
10) Ремонт противофильтрационных устройств грунтовых плотин.
11) Ремонт дренажей грунтовых плотин.
12) Цели и задачи реконструкции плотин.
13) Схемы наращивания грунтовых плотин с ядром.
14) Схемы наращивания грунтовых плотин с экраном.
15) Схемы наращивания однородных грунтовых плотин.
16) Реконструкция бетонных гравитационных плотин.
17) Наращивание бетонных контрфорсных плотин.
18) Наращивание бетонных арочных плотин.
19) Устройство водоспуска в бетонной плотине.
20) Створные методы измерения перемещений бетонных плотин.
21) Измерение смещений бетонных плотин методами прямого и обратного отвесов.
22) Измерение смещений в швах бетонных сооружений.
23) Измерение осадок грунтовых плотин. Методы и приборы.
24) Измерение смещений грунтовых плотин.
25) Измерение фильтрационного расхода в грунтовых плотинах.
26) Приборы для измерения фильтрационного давления в грунтах.
27) Измерение напряжений в бетоне с помощью телетензометров.
28) Приборы для измерения напряжений в грунте.
29) Приборы для измерения напряжений арматуре.
30) Виды гидравлических исследований. Критерии моделирования

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 ВО НИУ МГСУ.

- Аттестационные испытания проводятся преподавателем, 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 в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.
- 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.

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
Основная литература:				
		НТБ МГСУ		
1	Эксплуатация и исследования гидросооружений	Гидротехнические сооружения (речные): учебник для вузов: в 2 ч./Л.Н. Рассказов и др.-М.: Изд-во АСВ, 2011. Ч. 1. - 581 с.	22	75
2	Эксплуатация и исследования гидросооружений	Гидротехнические сооружения (речные): учебник для вузов: в 2 ч./Л.Н. Рассказов и др.-М.: Изд-во АСВ, 2011. Ч. 2. - 533 с.	22	75
3	Эксплуатация и исследования гидросооружений	Шишмарев В.Ю. Технические измерения и приборы. - М.: Академия, 2012. - 384 с.	20	75
4	Эксплуатация и исследования гидросооружений	Шаблинский Г.Э. Натурные и модельные исследования динамических явлений в строительных конструкциях энергетических и гражданских объектов: монография. - М.: МГСУ, 2012. - 483 с.	3	75
		ЭБС АСВ		

1	Эксплуатация и исследования гидросооружений	Шаблинский Г.Э. Натурные и модельные исследования динамических явлений в строительных конструкциях энергетических и гражданских объектов [Электронный ресурс]: монография/ Шаблинский Г.Э., Зубков Д.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 484 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/16369.— ЭБС «IPRbooks»	75
Дополнительная литература:				
		НТБ МГСУ		
1	Эксплуатация и исследования гидросооружений	Гидротехнические сооружения. Под ред. М.М.Гришина, –М.: Высшая школа, 1979, ч.1 и 2. 1.	5	75
2	Эксплуатация и исследования гидросооружений	Слисский С.М. Гидравлические расчеты высоконапорных гидротехнических сооружений. – М.: Энергоатомиздат, 1986	109	75

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
сайт Российской государственной библиотеки	http://www.rsl.ru/
Сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России	http://www.gpntb.ru/
сайт Научной электронной библиотеки	http://elibrary.ru/
сайт Научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО “МГСУ”	http://lib.mgsu.ru/

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 удается 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 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

11.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Информационные технологии	Степень обеспеченности (%)
1	Техническая эксплуатация гидросооружений	Причины аварий гидросооружений	Просмотр видеофильмов «Исполин на Енисее»	100
2	Ремонт гидросооружений	Ремонт бетонных конструкций	Просмотр видеофильмов «Ремонт СШГЭС»	100
3	Ремонт гидросооружений	Ремонт грунтовых плотин	Просмотр видеофильмов «Реконструкция Курейской ГЭС»	100
4	Натурные исследования гидросооружений	Методы измерения перемещений плотин	Просмотр видеофильмов «г/у Керхе»	100

11.2. *Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса*– не предусмотрено.

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):

Учебные занятия по дисциплине «Эксплуатация и исследования гидротехнических сооружений» проводятся в следующих оборудованных учебных кабинетах, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением:

№ 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	Мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования	Аудитории / аудитория для проведения занятий семинарского типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда
		Макет "Компоновка гидроузла" Стенд "Типы водонапорных сооружений"	503г УЛБ, Лаборатория "Гидротехнических сооружений"
		Аэродинамическая модель Белоомутского гидроузла	203в УЛБ, Лаборатория "Гидротехнических сооружений"

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования с учетом рекомендаций и примерной основной образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, профиль «Гидротехническое строительство».