

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)
Б1.В.ОД.3	Надёжность и безопасность гидротехнических сооружений

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (профиль / магистерская программа / программа аспирантуры)	Гидротехническое строительство
Год начала подготовки	2014, 2015
Уровень образования	очная
Форма обучения	магистратура

Разработчики:

должность	ученая степень, звание	подпись	ФИО
профессор	к.т.н., доцент		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	2016	2017	2018
Номер протокола	№1			
Дата заседания кафедры (структурного подразделения)	31.08.2015			

Рабочая программа утверждена и согласована:

Подразделение / комиссия	Должность	ФИО	подпись	Дата
Методическая комиссия	пред. МК	Бестужева А.С.		
НТБ				
ЦОСП				

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Надёжность и безопасность гидротехнических сооружений» является приобретение студентами знаний и умений, необходимых магистру для решения практических задач по обеспечению безопасности гидротехнических сооружений в процессе их проектирования, строительства и длительной эксплуатации.

Задачи дисциплины:

- изучение основ теории надежности гидросооружений и практическое освоение вероятностных методов расчета прочности и устойчивости;
- изучение методов натурных исследований гидросооружений с целью оценки их состояния в процессе длительной эксплуатации;
- изучение основных принципов и методов выполнения ремонта и реконструкции гидросооружений;

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

Компетенция по ФГОС, определяющаяся	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения компетенций (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
способностью демонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин программы магистратуры	ОПК-4	Знает основные понятия теории надежности гидротехнических сооружений	31.1
		Знает причины изменения состояния гидротехнических сооружений во времени, причины повреждений и аварий гидротехнических сооружений	31.2
		Знает методы предупреждения аварий гидросооружений и стихийных бедствий	31.3
способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки	ОПК-5	Умеет решать задачи прочности и устойчивости гидросооружений в вероятностной постановке	У1.1
		Умеет разрабатывать сценарии потенциально возможных аварий гидросооружений различного назначения и конструкций	У1.2
		Имеет навыки анализа работы гидросооружений как сложных природно-технических систем с учетом природных и техногенных воздействий	Н1.1
		Имеет навыки решения задач обеспечения прочности и устойчивости гидросооружений в детерминистической и вероятностной постановке	Н1.2
		Знает основные научные задачи и проблемы эксплуатации гидротехнических сооружений, а также обеспечения их	32.1

Компетенция по ФГОС, определяющаяся	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения компетенций (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов		безопасности и надёжности	
		Знает возможности натурных исследований состояния гидротехнических сооружений	32.2
		Знает отечественный и зарубежный опыт эксплуатации и обеспечения безопасности гидротехнических сооружений	32.3
		Умеет проектные решения гидротехнических сооружений с точки зрения обеспечения безопасности на основе знания отечественного и зарубежного опыта	У2.1
		Умеет оценить риск аварии на гидротехническом сооружении, провести общий анализ повреждений гидротехнических сооружений	У2.2
		Имеет навыки анализа и выбора путей решения проблем безопасности гидротехнических сооружений	Н2.1
		Имеет навыки анализа причин и последствий потенциально возможных аварий гидросооружений различного назначения	Н2.2
способностью использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов	ОПК-7	Знает правовую и нормативную базу технического регулирования безопасности гидротехнических сооружений	33.1
		Умеет использовать правовую и нормативную базу технического регулирования в процессе проектирования, строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений	У3.1
способностью проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов, определению исходных данных для проектирования и расчетного обоснования и мониторинга объектов, патентные исследования, готовить задания на проектирование	ПК-1	Знает методы оценки состояния гидросооружений в процессе длительной эксплуатации	34.1
		Знает виды состояний гидротехнических сооружений и критерии их оценки	34.2
		Умеет определять критерии безопасности для диагностических показателей состояния гидросооружений и оценивать их состояние	У4.1
		Имеет навыки оценки состояния гидротехнического сооружения и его элементов	Н4.1
способностью и готовностью проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований	ОПК-11	Знает средства технической диагностики состояния гидротехнических сооружений, используемые в них принципы измерений, а также источники их погрешности	35.1
		Умеет пользоваться средствами технической диагностики состояния гидротехнических сооружений	У5.1

Компетенция по ФГОС, определяющаяся	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения компетенций (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
обладанием знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	ПК-3	Знает задачи мониторинга гидротехнических сооружений, используемые методики и средства мониторинга	35.2
		Умеет вести мониторинг состояния гидротехнических сооружений	У5.2
		Имеет навыки составления схемы мониторинга состояния гидротехнических сооружений	Н5.1
владением методами мониторинга и оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования	ПК-19		
умением составлять инструкции по эксплуатации оборудования и проверке технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и оборудования, разработке технической документации на ремонт	ПК-21	Знает задачи службы эксплуатации гидротехнических сооружений	36.1
		Знает назначение и содержание инструкций по эксплуатации гидротехнических сооружений, состав деклараций безопасности	36.2
		Знает виды и методы ремонта и реконструкции гидросооружений	36.3
		Умеет участвовать в технической эксплуатации гидротехнических сооружений гидротехнических сооружений	У6.1
		Умеет составлять инструкции по эксплуатации гидротехнических сооружений, участвовать в декларировании безопасности гидротехнических сооружений	У6.2
		Умеет выбрать и обосновать способы ремонтно-восстановительных работ грунтовых и бетонных гидротехнических сооружений	У6.3
		Имеет навыки выбора и обоснования способов ремонтно-восстановительных работ гидротехнических сооружений	Н6.1

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

Дисциплина «Надёжность и безопасность гидротехнических сооружений» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» (уровень магистратуры), магистерская программа «Гидротехническое строительство». Дисциплина является обязательной к изучению.

Дисциплина «Надёжность и безопасность гидротехнических сооружений» базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных студентами в процессе освоения основной образовательной подготовки бакалавров и в процессе изучения следующих дисциплин:

- «Информатика и прикладная математика»,
- «Методы решения научно-технических задач в строительстве»,
- «Основы профессиональной деятельности»,
- «Речные гидроузлы и гидроэлектростанции»,
- «Гидротехнические сооружения водного транспорта».

Требования к входным знаниям, умениям и навыкам студентов:

Для освоения дисциплины «Надёжность и 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.

Уметь:

- пользоваться математическим аппаратом при решении профессиональных задач;
- пользоваться нормативно-правовыми документами,
- методами определения состояния конструкций с учётом коррозии и ресурса материалов,
- вести расчёты прочности и устойчивости гидротехнических сооружений и их элементов,
- проводить гидравлические расчёты гидротехнических сооружений.

Иметь навыки:

- применения математического аппарата для решения прикладных задач;
- применения методов расчётов прочности и устойчивости гидротехнических сооружений и их элементов,
- применения методов гидравлических расчётов гидротехнических сооружений.

Дисциплины и практики, для которых дисциплина «Надёжность и безопасность гидротехнических сооружений» является предшествующей:

- «Научно-исследовательская работа»,
- «Преддипломная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)».

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 единицы, 108 академических 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 промежуточной аттестации (по семестрам)
				Контактная работа с обучающимися				КСР		
				Лекции	Практико- ориентированные занятия					
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые консультации по КП/КР			
1	Общие понятия теории надёжности гидросооружений	3	1-4	8		4			18	<i>Контрольная работа</i>
2	Техническое состояние гидросооружений и его оценка	3	5-9	8		8			20	<i>Контрольная работа</i>
3	Ремонт гидросооружений	3	9-12	6					10	<i>Контрольная работа</i>
4	Реконструкция гидросооружений	3	12	2					6	
	Итого:			24		12		18	54	<i>Зачёт</i>

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Общие понятия теории надёжности гидросооружений	<p>Гидросооружения как сложные природно-технические системы повышенной социальной ответственности. Качества гидросооружений: безопасность, надёжность, аварийная опасность, безотказность, долговечность, ремонтпригодность, живучесть, интенсивность отказов. Качества функциональной и конструктивной надёжности гидросооружений (геометрическое соответствие назначению, водонепроницаемость, прочность, устойчивость и т.п.). Требования к проекту гидросооружения. Обеспечение безопасности на стадиях проектирования, строительства и эксплуатации. Основные положения закона “О промышленной безопасности”. Основные положения закона “О безопасности гидротехнических сооружений” (1997 г.). Декларирование безопасности. Состав декларации безопасности. Государственная экспертиза декларации безопасности.</p> <p>Эволюция методов расчета конструкций и сооружений. Вероятностный метод расчета.</p>	8
2	Техническое состояние сооружений и его оценка	<p>Изменение качеств гидросооружений в процессе эксплуатации. Технические состояния: исправное, частично неработоспособное, предаварийное и аварийное. Диагностические показатели состояния гидросооружений. Критерии безопасности и состояний для инструментальных и визуальных диагностических показателей.</p> <p>Средства контроля состояния гидросооружений (измерительные преобразователи, измерительные приборы, измерительные установки). Информационно-диагностические системы контроля состояния гидросооружений.</p>	8
3	Ремонт гидросооружений	<p>Виды ремонтов гидросооружений (текущий, капитальный, аварийный) и их периодичность. Задачи ремонта.</p> <p>Ремонт грунтовых сооружений. Задачи ремонта грунтовых плотин. Ремонт крепления верхового откоса. Способы защиты низового откоса от размыва фильтрационным потоком. Восстановление водонепроницаемости грунтовой плотины. Метод “стена в грунте” и инъектирования как способы создания новых противофильтрационных элементов грунтовых плотин.</p> <p>Ремонт бетонных сооружений. Лечение бетона: заделка каверн и трещин. Способы удаления разрушенного бетона. Способы повышения водонепроницаемости бетонной плотины.</p> <p>Ремонт металлических частей гидросооружений. Защита от коррозии.</p>	6

4.	Реконструкция гидросооружений	Реконструкция и ремонт: сходство и различия. Цели и задачи реконструкции. Реконструкция как способ повышения надёжности сооружений. Реконструкция водных объектов.	2
----	-------------------------------	---	---

5.2. Лабораторный практикум

Учебным планом лабораторный практикум не предусмотрен.

5.3. Перечень практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Общие понятия теории надёжности гидросооружений	Причины аварий гидросооружений. Просмотр видеофильма “Аварии на Терляндской и Киселёвской плотинах”	4
2	Техническое состояние сооружений и его оценка	Методы измерения перемещений плотин. Поверхностные и глубинные марки. Метод гидростатического нивелирования. Методы прямого и обратного отвесов. Щелемеры.	2
		Приборы для измерения напряжённо-деформированного состояния плотин. Устройство и принцип работы телетензометров. Розетки телетензометров. Принцип работы грунтовых динамометров, арматурных динамометров.	2
		Приборы для измерения фильтрационного и температурного режима. Виды пьезометров и их устройство. Измерение уровня воды с помощью пьезометров. Принцип работы пьезодинамометров. Устройство и схема работы струнных датчиков температуры	2
		Разработка проекта размещения КИА. Выбор на плане плотины или гидроузла створов поверхностных марок и пьезометров	2

5.4. Групповые консультации по курсовым работам/курсовым проектам

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

5.5. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание работы	Кол-во акад. часов
1	Общие понятия теории надёжности	<i>Изучение материала лекций с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов.</i>	6

	гидросооружений	<p><i>Самостоятельное изучение тем из следующего перечня:</i></p> <p>Математические модели <i>работы объектов до первого отказа</i>. Функции распределения и плотности отказов. Вероятность безотказной работы. Функция надежности. Время безотказной работы и его характеристики. Экспоненциальный закон надежности элементов.</p> <p><i>Надежность работы объектов при постепенных отказах.</i> Особенности постепенных отказов. Нормальный закон распределения. Логарифмически нормальное распределение. Распределение Вейбулла. Примеры их применения в оценке надежности элементов и систем. Надежность систем последовательно соединенных элементов.</p> <p><i>Надежность восстанавливаемых объектов.</i></p> <p>Совместное действие внезапных и постепенных отказов. Математические модели долговечности.</p> <p>Ремонтопригодность элементов и изделий. Функция восстановления и ее практическое применение.</p> <p>Методы расчета надежности восстанавливаемых изделий.</p> <p>Понятие риска и его классификация. Техногенный риск.</p> <p>Структура процедуры анализа риска. Идентификация опасностей. Оценка риска.</p> <p>Методы определения потенциального риска, качественный и количественный анализ.</p> <p>Регламентация (нормирование) риска. Техно-экономический подход к обоснованию приемлемого риска.</p> <p><i>Управление риском:</i> сущность и схема. Прогнозирование и предупреждение аварий и катастроф. Аварийная подготовленность и аварийное регулирование.</p>	12
2	Техническое состояние сооружений и его оценка	<p><i>Изучение материала лекций с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов.</i></p>	10
		<p><i>Самостоятельный практикум по материалам практических занятий на следующие темы:</i></p> <p>Разработка сценариев аварий грунтовых плотин (обрушение откосов, размыв плотины фильтрационным потоком по контакту с основанием, перелив воды через гребень плотины и т.п.).</p> <p>Проектирование схемы размещения контрольно-измерительной аппаратуры в бетонной гравитационной плотине, в грунтовой плотине</p>	6
		<p><i>Самостоятельное изучение тем из следующего перечня:</i></p> <p>Определение диагностических показателей состояния гидросооружений для контроля качеств (геометрического соответствия назначению, водонепроницаемости, прочности, устойчивости, фильтрационной прочности и т.п.);</p> <p>Определение критериев безопасности для осадок гребня грунтовых плотин, для пьезометров, фильтрационных расходов и т.п.</p> <p>Изучение информационно-диагностической экспертной системы контроля состояния гидросооружений.</p>	4
3	Ремонт гидросооружений	<p><i>Изучение материала лекций с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов.</i></p>	6
		<p><i>Самостоятельное изучение тем из следующего перечня:</i></p> <p><i>Ремонт поврежденных грунтовых сооружений.</i> Способы ремонта дренажей грунтовой плотины. Сооружение “стена в грунте” при ремонте грунтовых плотин. Методы</p>	4

		сооружения “стен в грунте”: из секущихся буронабивных свай, из стенок-прорезей (траншей), их технологии. Бурение свай и траншей в неустойчивых грунтах с использованием бентонита. <i>Лечение бетона.</i> Виды повреждений бетонных поверхностей (выбоины, каверны, трещины, обнажение арматуры). Технология ликвидации повреждений: подготовка поверхностей, штрабление бетона, бетонирование каверн, пластырная цементация, усиление арматуры. <i>Усиление и наращивание бетонных плотин, шлюзов и подпорных стен.</i>	
4	Реконструкция гидросооружений	<i>Изучение материала лекций с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов.</i>	2
		<i>Самостоятельное изучение тем из следующего перечня:</i> Реконструкция и восстановление земляных плотин и дамб. Способы наращивания. Подготовка оснований. Технология работ. Противофильтрационные мероприятия. Реконструкция и восстановление бетонных плотин. Реконструкция водных объектов (прудов, отстойников и т.п.)	4

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

Задачами самостоятельной работы студента по дисциплине 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,
- выполнение студентом курсового проекта, подготовку к его защите,
- подготовку к мероприятиям текущего контроля (контрольная работа, опросы на лекциях),
- подготовку к промежуточной аттестации (зачёт) на основе лекционного материала, а также материала, изученного самостоятельно.

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
ОПК-4	+	+		
ОПК-5	+	+		
ОПК-9	+	+		
ОПК-7	+			
ПК-1		+		
ОПК-11		+		
ПК-3		+		
ПК-19		+		
ПК-21			+	+

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				
		Контрольная работа №1	Контрольная работа №2	Контрольная работа №3	Защита курсовой работы/ проекта	Зачет-дифференцированный зачет	Экзамен		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ОПК-4 ОПК-5	31.1	+	+							+		+
	31.2	+	+							+		+
	31.3	+	+							+		+
	У1.1									+		+
	У1.2									+		+
	Н1.1									+		+
	Н1.2									+		+
ОПК-9	32.1	+	+							+		+
	32.2	+	+							+		+
	32.3	+	+							+		+
	У2.1									+		+
	У2.2									+		+
	Н2.1									+		+
	Н2.2									+		+
ОПК-7	33.1	+								+		+
	У3.1									+		+
ПК-1	34.1	+	+							+		+
	34.2	+	+							+		+
	У4.1									+		+
	Н4.1									+		+
ОПК-11	35.1		+							+		+
	У5.1									+		+
ПК-3, ПК-19	35.2		+							+		+
	У5.2		+							+		+
	Н5.1									+		+
ПК-21	36.1			+						+		+
	36.2			+						+		+
	36.3			+						+		+
	У6.1									+		+
	У6.2									+		+
	У6.3									+		+
	Н6.1									+		+
		+	+	+					+		+	

7.2.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Экзамена/Дифференцированного зачета

Дифференцированного зачёта или экзамена по дисциплине учебным планом не предусмотрено.

7.2.3. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Защиты курсовой работы/проекта*

Защиты курсовой работы/проекта по дисциплине не предусмотрено.

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

Оценка осуществляется по нескольким критериям, каждый из которых оценивается отдельно. Итоговая оценка устанавливается преподавателем интегрально по всем критериям.

Код показателя оценивания	Оценка	
	Не зачтено	Зачтено
31.1, 31.2	не знает терминов и определений	знает термины и определения
31.3	не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний
32.1, 32.2	не знает значительной части материала дисциплины,	в целом освоил материал дисциплины
32.3		
33.1		
34.1, 34.2	не понимает сути материала дисциплины	понимает суть материала дисциплины
35.1, 35.2	допускает грубые ошибки при изложении и интерпретации знаний	может излагать и интерпретировать материал дисциплины
36.1, 36.2		
36.3	не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы	применяет знания при ответе на вопросы
У1.1, У1.2	не умеет решать практические задачи, выполнять поставленные задания	умеет решать практические задачи, выполнять поставленные задания
У2.1, У2.2		
У3.1	не понимает сути методики решения задач	понимает суть методики решения задач
У4.1	допускает грубые ошибки при решении задач, нарушающие логику решения	не допускает грубых ошибок при решении задач, нарушений логики решения задач
У5.1, У5.2		
У6.1, У6.2	не может обосновать выбор метода решения задач, не осознаёт связи теории с практикой	обосновывает выбор метода решения задач
У6.3		
Н1.1, Н1.2	не обладает необходимыми знаниями и умениями	обладает необходимыми знаниями и умениями
Н2.1, Н2.2	не обладает навыками выполнения поставленных задач	обладает навыками выполнения поставленных задач
Н4.1		
Н5.1		
Н6.1	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 путём:

- выборочного опроса студентов на занятии,
- контрольных работ.

Вопросы к контрольной работе “Общие понятия теории надёжности гидросооружений”:

- 1) Что такое надёжность?
- 2) Что такое безотказность?

- 3) Что понимается под долговечностью?
- 4) Что понимается под ремонтпригодностью?
- 5) Что понимается под сохраняемостью?
- 6) Живучесть и связь с коэффициентами запаса.
- 7) Что такое безопасность?
- 8) Требования к содержанию проекта гидротехнического сооружения.
- 9) Качества функциональной надежности для бетонной водосливной плотины на нескальном основании
- 10) Качества конструктивной надежности для туннельного водосброса
- 11) Декларация безопасности гидротехнического сооружения.
- 12) Кто оставляет Декларацию безопасности гидротехнического сооружения
- 13) Какие методы применяют для расчета сооружений и конструкций?
- 14) Ростехнадзор и его функции в обеспечении безопасности гидросооружений

Вопросы к контрольной работе «Техническое состояние гидросооружений и его оценка»:

- 1) Перечислите состояния объекта по теории надёжности
- 2) Перечислите эксплуатационные состояния гидросооружений, принятые Ростехнадзором
- 3) Сформулируйте перечень приборных диагностических показателей состояния грунтовых плотин
- 4) Сформулируйте перечень приборных диагностических показателей состояния бетонных плотин
- 5) Сформулируйте перечень визуальных диагностических показателей состояния грунтовых плотин
- 6) Сформулируйте перечень визуальных диагностических показателей состояния бетонных плотин
- 7) Перечислите название мер, измерительных преобразователей, измерительных приборов и измерительных установок, применяемых для контроля состояния бетонных плотин.
- 8) Принцип работы измерительных преобразователей струнного типа.
- 9) Напишите сценарий возможной аварии бетонной водосливной плотины на нескальном основании
- 10) Напишите сценарий возможной аварии грунтовой плотины с ядром
- 11) Выведите критерии безопасности для отметок гребня грунтовой плотины
- 12) Выведите критерии безопасности для прочности бетона в плотине
- 13) Сформулируйте принцип размещения пьезометров в однородной плотине с трубчатым дренажем (выбор измерительных створов и точек)
- 14) Сформулируйте принцип размещения динамометров в бетонной плотине (выбор измерительных створов и точек)

Вопросы к контрольной работе «Ремонт и реконструкция гидросооружений»:

- 1) Привести примеры текущего ремонта на бетонной плотине
- 2) Привести примеры капитального ремонта на грунтовой плотине
- 3) Сформулируйте возможные стратегии ремонта дренажной призмы грунтовой плотины
- 4) Сформулируйте возможные стратегии ремонта напорной грани гравитационной бетонной плотины
- 5) Способы повышения водонепроницаемости бетонной плотины
- 6) В каких случаях реконструкции грунтовых плотин требуется сохранение оси гребня?
- 7) Какие надстройки на гребне грунтовых плотин можно применить в условиях

Сибири?

- 8) Схемы наращивание бетонных гравитационных плотин

7.3.2. Промежуточная аттестация

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в виде зачёта.

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины:

Примерные 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 наращивания бетонных гравитационных плотин
22. Схемы наращивания 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, 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.

- При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.

- При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке.

- 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 зачетные книжки не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

- Оценка по курсовой работе (курсовому проекту) выставляется на основании результатов защиты на комиссии обучающимся курсовой работы (проекта) при непосредственном участии преподавателей кафедры (структурного подразделения), руководителя курсовой работы (проекта), с возможным присутствием других обучающихся из учебной группы. Одной из форм защиты может быть презентация курсовой работы (проекта). Результаты защиты (оценка) вносятся в аттестационную ведомость курсовой работы (проекта) с указанием темы курсовой работы (проекта), а также в зачетную книжку в раздел «Курсовые проекты (работы)».

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		
	Надёжность и безопасность гидротехнических сооружений			20
		ЭБС АСВ		
	Надёжность и безопасность гидротехнических сооружений			20
<i>Дополнительная литература:</i>				
		НТБ МГСУ		
	Надёжность и безопасность гидротехнических сооружений	Райзер В.Д. Теория надежности сооружений. -М.: Изд-во АСВ, 2010. - 383 с.	20	20
	Надёжность и безопасность гидротехнических сооружений	Мкртычев О.В. Безопасность зданий и сооружений при сейсмических и аварийных воздействиях: монография. - М.: МГСУ, 2010. - 150 с.	1	
		ЭБС АСВ		
	Надёжность и безопасность гидротехнических сооружений			20

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)

Студенту рекомендуется организовывать и планировать свою самостоятельную работу в соответствии с п.5.5 рабочей программы дисциплины.

При самоподготовке по материалам дисциплины студенту рекомендуется использовать следующие приёмы:

1. Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, конспект лекции. Необходимо после каждой лекции знакомиться с изложением материала лекции в литературе;

2. Ознакомление с основополагающими терминами и понятиями, требующихся для запоминания, с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в специальный конспект (тетрадь). Сопоставление разных толкований между собой;

3. Написание конспекта лекций, в котором в краткой, схематичной форме фиксировать наиболее важные положения и законы дисциплины, ключевые слова, термины и определения, выделять выводы и обобщения, помечать важные мысли;

4. Самостоятельное повторное решение практических задач, рассмотренных на занятиях и в учебной литературой, с последующей сверкой самостоятельного и эталонного решения;

5. Осуществление подготовки к мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по вопросам, указанным в рабочей программе дисциплины, фонде оценочных средств, ведение тетради ответов на вопросы;

6. Выделение круга вопросов, который вызывает трудности, с последующим их разрешением либо с помощью рекомендуемой литературы, либо с помощью консультации у преподавателя.

7. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам.

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 (%)
2	Техническое состояние сооружений и его оценка		Презентация с фотографиями о средствах технической диагностики на плотинах Болгарии	

11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Наименование программного обеспечения	Тип лицензии
1	Общие понятия теории надёжности гидросооружений			
2	Техническое состояние сооружений и его оценка			
3	Ремонт гидросооружений			

4	Реконструкция гидросооружений			
---	-------------------------------	--	--	--

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 «Надёжность и безопасность 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

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 08.04.01 «Строительство» (уровень магистратуры).