

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.ДВ.6.2	Инженерные конструкции в водном хозяйстве

Код направления подготовки / специальности	20.03.01
Направление подготовки / специальность	Природообустройство и водопользование
Наименование ОПОП	Комплексное использование и охрана водных ресурсов
Год начала подготовки	2011
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная

Разработчики:

должность	ученая степень, звание	подпись	ФИО
профессор	к.т.н.		Голстиков В.В.
доцент	к.т.н., доцент		Истомин А.Д.
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.		
Зав. кафедрой (руководитель подразделения)		д.т.н., проф. Тамразян А.Г.		
год обновления	2015	2016	2017	
Номер протокола	№1			
Дата заседания кафедры (структурного подразделения)	31.08.12			

Рабочая программа согласована:

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

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Инженерные конструкции в водном хозяйстве» является получение будущим бакалавром дополнительных знаний, умений и навыков по проектированию строительных конструкций сооружений водного хозяйства.

Задачи дисциплины :

- изучение принципов конструирования и расчёта металлических конструкций и гидромеханического оборудования в гидротехнике,
- изучение приёмов проектирования железобетонных конструкций общестроительного и гидротехнического назначения,
- изучение принципов расчёта взаимодействия гидротехнических сооружений с грунтами оснований и обратных засыпок.

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
способность использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов	ПК- 8	Владеть навыками конструирования простых металлических конструкции инженерных сооружений и гидромеханического оборудования	Н1
способность использовать методы эколого-экономической и технологической оценки эффективности при проектировании и реализации проектов природообустройства и водопользования	ПК - 10	Владеть навыками конструирования и армирования железобетонных сооружений водохозяйственного назначения (резервуаров, лотков, акведуков, перепадов, подпорных стен, напорных труб)	Н2

3. Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Инженерные конструкции в водном хозяйстве» относится к Блоку 1, его вариативной части, основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 20.03.01 «Природообустройство и водопользование».

Дисциплина «Инженерные конструкции в водном хозяйстве» базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных студентами в процессе изучения следующих дисциплин:

- «Механика»,
- «Инженерная графика»,
- «Материаловедение и технология конструкционных материалов»,
- «Строительные конструкции»,

- “Механика грунтов, основания и фундаменты”.

Требования к входным знаниям, умениям и владениям студентов:

Для освоения дисциплины «Инженерные конструкции в водном хозяйстве» студент должен:

Знать:

- основные положения и расчётные методы, используемые в дисциплинах : сопротивление материалов, строительная механика,
- основные виды строительных материалов,
- физические, механические и технологические свойства строительных материалов,
- взаимосвязь состава, строения и свойств конструкционных и строительных материалов, способы формирования заданных структуры и свойств материалов при максимальном ресурсоэнергосбережения, а также методы оценки показателей их качества,
- классификацию инженерных сооружений и зданий природоохранного и водохозяйственного назначения по функциональным и конструктивным признакам.
- конструктивные схемы зданий и сооружений, их конструктивные элементы, основные принципы расчета прочности и устойчивости конструкций, прочности средств их соединений (в соответствии с ФГОС);
- основные положения расчета инженерных конструкций по предельным состояниям, основные свойства и характеристики материалов, применяемых для конструкций (в соответствии с ФГОС),

Уметь:

- грамотно составлять расчётные схемы конструкций,
- определять внутренние усилия в конструкциях, возникающих от внешних нагрузок и температурных воздействий,
- выполнять строительные чертежи.
- применять современные конструкционные материалы для природообустройства и водопользования;
- составить заключение о состоянии строительных конструкций здания по результатам обследования и выполнять обработку результатов статических и динамических испытаний конструкций и систем здания;
- разрабатывать конструктивные решения простейших зданий и ограждающих конструкций,
- вести технические расчёты по современным нормам;

Владеть:

- навыками строительного черчения,
- навыками компоновки инженерных сооружений и зданий, расчета и конструирования их элементов и соединений,

Дисциплины, для которых дисциплина «Инженерные конструкции в водном хозяйстве» является предшествующей:

- “Организация и технология работ по природообустройству и водопользованию”
- “Гидротехнические сооружения”,
- “Строительство и реконструкция водохозяйственных сооружений”,
- “Сооружения речных гидроузлов”,
- “Судоходные сооружения на реках”.

4. Объем дисциплины 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 5 зачетных единиц 180 акад. часов.

№ 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	Металлические конструкции и оборудование гидротехнике	4	1-16	16		16			67	РГР
	<i>Всего за 4 семестр</i>			16		16		9	67	<i>зачёт</i>
2	Железобетонные конструкции в водном хозяйстве	5	1-9	9		9			10	коллоквиум
3	Взаимодействие гидротехнических сооружений с грунтами	5	10-18	9		9			17	коллоквиум, РГР
	<i>Всего за 5 семестр</i>			18		18		9	27	<i>Зачет</i>
	Итого:			34		34		18	94	

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 дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Металлические конструкции и оборудование в гидротехнике		
1.1	Применение металлоконструкций в гидротехнике	История применения, опыт эксплуатации металлических конструкций в гидротехнике. Развитие металлических конструкций в XX в.	2

		<p>Технологии клёпки и сварки.</p> <p>Виды металлических затворов (вальцовые, секторные, крышевидные, поворотные фермы) и их устройство.</p> <p>Аварии на гидротехнических сооружениях и гидромеханическом оборудовании. Причины отказов.</p>	
1.2	Сегментные затворы	<p>Принцип работы. Строение сегментного затвора. Виды конструкций. Виды порталов сегментных затворов и их влияние на работу затворов. Конструктивные схемы порталов.</p> <p>Нагрузки, действующие на затвор. Их влияние на выбор габаритов затвора. Компоновка каркаса затвора.</p> <p>Выбор толщины обшивки сегментного затвора по условию прочности стали на изгиб.</p> <p>Конструирование и расчёт стрингеров.</p> <p>Прочность и жёсткость стрингера.</p> <p>Статическая работа портала. Определение внутренних усилий. Влияние условия устойчивости на выбор сечения ригеля и ног портала.</p> <p>Конструирование и расчёт диафрагм.</p>	4
1.3	Двустворчатые ворота шлюза	<p>Принцип работы. Назначение генеральных размеров. Конструкция ворот и её элементы.</p> <p>Конструкция створок ригельного и стоечно-ригельного типов.</p> <p>Выбор количества ригелей и их размещение.</p> <p>Нагрузки на ригели.</p> <p>Расчёт обшивки ворот.</p> <p>Статический расчёт ригелей. Определение усилий. Проверка устойчивости ригеля.</p>	4
1.4	Листовые металлоконструкции в гидротехнике	<p>Виды листовых металлических конструкций в гидротехнике. Влияние внутреннего давления на прочность и устойчивость листовых конструкций. Кольцевые напряжения в трубопроводах. Условие прочности.</p> <p>Устойчивость элементов напорного трубопровода.</p>	4
1.5	Изготовление, монтаж и эксплуатация затворов	<p>Основные технологические операции при изготовлении металлических конструкций (разметка, резка, гибка, штамповка, термическая обработка, сборка, сварка и др.)</p> <p>Основные сведения о технологии монтажа. Закладные части и их назначение. Подъёмно-транспортное оборудование, применяемое для монтажа затворов. Монтаж трубопроводов.</p> <p>Защита металлических конструкций от коррозии. Виды атмосферной коррозии металла (сухая, влажная и мокрая). Факторы, влияющие на коррозионный износ (вид стали, действующие напряжения, температура</p>	2

		эксплуатации). Изменение скорости коррозии во времени. Химический состав коррозионнстойких сталей. Способы защиты поверхности металлоконструкций от коррозии (нанесение защитных покрытий, электрохимический, катодный и анодный). Требования к антикоррозийным покрытиям. Виды антикоррозийных покрытий (лакокрасочные, металлические, комбинированные) и их сравнение.	
2	Железобетонные конструкции в водном хозяйстве		
2.1	Расчёт статически неопределимых железобетонных конструкций	Понятие «пластический шарнир». Перераспределение и выравнивание моментов между отдельными сечениями. Конструктивные требования к статически неопределимым железобетонным конструкциям при расчёте по методу предельного равновесия.	2
2.2	Конструкции перекрытий	Классификация плоских перекрытий. Компоновка конструктивной схемы перекрытий. Проектирование сборного перекрытия: плита, ригель. Проектирование монолитного ребристого перекрытия: плита, второстепенная и главная балки.	1
2.3	Каркасные железобетонные здания	Объемно-планировочные и конструктивные решения зданий. Единая модульная система - основа унификации размеров в строительстве. Три категории размеров: номинальные, конструктивные и натурные. Деформационные швы. Одноэтажные каркасные здания. Расчёт и конструирование.	2
2.4	Каркасные железобетонные сооружения	Расчёт и конструирование железобетонных круглых резервуаров. Мосты и переходы через каналы. Стыки и сопряжения железобетонных конструкций. Расчёт и конструирование.	2
2.5	Подпорные стены и трубы	Типы подпорных стен. Угловые, ребристые подпорные стены. Расчёт и конструирование. Конструкции и основные положения расчёта круглых и прямоугольных труб.	2
3	<i>Взаимодействие гидротехнических сооружений с грунтами</i>		
3.1	Гидротехнические сооружения и их основания	Нагрузки на гидротехнические сооружения. Особенности передачи нагрузок от бетонных плотин и других гидротехнических сооружений на основание. Основания гидротехнических сооружений и требования к ним. Выбор глубины заложения фундамента плотин на скальном и нескальном основании. Воздействие фильтрационного потока на основания гидротехнических сооружений. Способы уменьшения водонепроницаемости оснований. Применение цементационных завес	1

		и завес типа “стена в грунте”.	
3.2	Устойчивость грунтовых откосов	Основные виды нарушения устойчивости откосов. Устойчивость откоса грунта, обладающего только трением или только сцеплением. Устойчивость откосов по теории предельного равновесия. Приближённый метод круглоцилиндрических поверхностей скольжения.	2
3.3	Несущая способность оснований и устойчивость гидросооружений	Методы определения напряжений в основании гидротехнических сооружений (элементарный метод, метод теории упругости и др.). Несущая способность оснований гидросооружений. Критическая и предельные нагрузки на грунт. Виды потери устойчивости сооружений при наличии горизонтальной нагрузки и их условия их возникновения. Устойчивость сооружений на плоский сдвиг. Расчет устойчивости сооружения на глубинный сдвиг: строгие и приближенные методы решения.	2
3.4	Деформации оснований гидротехнических сооружений	Упрощённые методы расчёта осадок сооружений (метод эквивалентного слоя, послойного суммирования). Учёт природного давления. Определение крена сооружения.	2
3.5	Взаимодействие сооружений с грунтами обратных засыпок	Определение бокового давления грунта по теории предельного равновесия. Факторы, определяющие величину давление грунта на подпорные сооружения. Влияние перемещений на величину бокового давления. Активное и пассивное давление, методы их определения. Расчёт сооружений типа “больверк”.	2

5.2. *Лабораторный практикум – не предусмотрен учебным планом*

5.3. *Перечень практических занятий*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Металлические конструкции и оборудование в гидротехнике	Конструирование и расчёт сегментного затвора. Определение генеральных размеров сегментного затвора. Компоновка затвора. Выбор размеров ригеля. Выбор типа опорного шарнира. Определение нагрузок на затвор. Выбор толщины обшивки сегментного затвора по условию прочности стали на изгиб. Конструирование и расчёт стрингеров. Прочность и жёсткость стрингера. Выбор размеров сечения ригеля. Определение внутренних усилий в элементах портала.	8

		Проверка прочности, устойчивости ригеля. Проверка устойчивости ног портала. Конструирование и расчёт диафрагм. Расчёт болтового соединения крепления ригеля и ног портала.	
2	Металлические конструкции и оборудование в гидротехнике	Конструирование и расчёт двустворчатых ворот шлюза. Назначение генеральных размеров ворот.. Выбор количества ригелей и их размещение. Определение нагрузок на ригели. Расчёт обшивки ворот. Статический расчёт ригелей. Определение усилий. Проверка устойчивости ригеля.	8
3	Железобетонные конструкции в водном хозяйстве	Расчёт статически неопределимых железобетонных конструкций. Расчёт и проектирование неразрезного железобетонного ригеля с учётом перераспределения усилий между сечениями.	3
4	Железобетонные конструкции в водном хозяйстве	Конструкции перекрытий. Расчёт и конструирование сборного ребристого перекрытия: плита, балка.	3
5	Железобетонные конструкции в водном хозяйстве	Каркасные железобетонные здания. Расчёт и конструирование рамы одноэтажного производственного здания из сборного железобетона.	3
6	Взаимодействие гидротехнических сооружений с грунтами	Подпорные стены. Типы подпорных стен. Угловые, ребристые подпорные стены. Расчёт и конструирование.	9

5.4. Самостоятельная работа

для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание работы	Кол-во акад. часов
1	Металлические конструкции и оборудование в гидротехнике	Металлические конструкции различных видов затворов гидротехнических сооружений (поворотных ферм, рам, вальцовых, секторных, крышевидных, клапанных, кольцевых затворов) и основы их конструирования. Нагрузки на затворы. Подъёмное оборудование. Устройство и расчёт воздухопропускных отверстий в затворах. Способы снижения металлоёмкости и стоимости затворов. Нагрузки и воздействия на трубопроводы. Прочность и устойчивость цилиндрических оболочек. Зимняя эксплуатация затворов. Защита от обмерзания и льда. Влияние отрицательных температур на прочность стали. Борьба с коррозией металла. Биологическая	67

		<p>коррозия и методы борьбы с ней. Технология монтажа различных видов металлических конструкций в гидротехнике. Закладные части. Ремонт металлических конструкций гидромеханического и гидросилового оборудования.</p>	
2	Железобетонные конструкции в водном хозяйстве	<p>Расчёт и конструирование железобетонной плиты перекрытия опёртой или защемлённой по четырём сторонам. Расчёт и конструирование монолитного ребристого перекрытия: плита, второстепенная и главная балки. Расчёт и конструирование рамы одноэтажного производственного здания из монолитного железобетона. Расчёт и конструирование мостов и переходов через каналы. Расчёт и конструирование подпорной стенки бассейна гидроаккумулирующей электростанции.</p>	10
3	Взаимодействие сооружений с грунтами	<p>Напряжения на контакте сооружения с основанием. Сравнение результатов расчёта различными методами. Влияние жёсткости основания на распределение напряжений под подошвой сооружения. Устойчивость прислонённых откосов. Методы расчёта потери устойчивости. <i>Зависимость величины давления бокового грунта от перемещений сооружения.</i> Реактивное давление. Влияние гибкости сооружения на боковое давление грунта. <i>Способ "стена в грунте" в гидротехнике.</i> Производство работ, состав и приготовление глинистых растворов. Проектирование и расчет фундаментов методом "стена в грунте". Устройство противofильтрационных завес. Расчёт осадок сооружения с учётом слоистого залегания грунтов и влияния загрузки соседних площадей. Изменение осадок во времени. Влияние процессов консолидации на изменение осадок во времени. Понятие о реологии грунтов.</p>	17

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 сооружений,

- овладение методиками выполнения расчётов 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

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
ПК- 8	+		
ПК - 10		+	+

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	
		Расчетно-графическая работа	Коллоквиум		
1	2	3	4	5	6

ПК- 8	Н1	+	+	+	+
ПК - 10	Н2	+	+	+	+
		+	+	+	+

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
Н1	Не обладает навыками конструирования простых металлических конструкции инженерных сооружений и гидромеханического оборудования	Владеет навыками конструирования простых металлических конструкции инженерных сооружений и гидромеханического оборудования
Н2	Не обладает навыками конструирования и армирования железобетонных сооружений водохозяйственного назначения (резервуаров, лотков, акведуков, перепадов, подпорных стен, напорных труб)	Владеет навыками конструирования и армирования железобетонных сооружений водохозяйственного назначения (резервуаров, лотков, акведуков, перепадов, подпорных стен, напорных труб)

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 успеваемости студентов осуществляется путём :

- проведения коллоквиумов,
- проверки расчётно-графических работ.

Вопросы к коллоквиуму “Железобетонные конструкции в водном хозяйстве”

1. Какие здания и сооружения называются каркасными?
2. Что такое типизация и унификация конструкций, и с какой целью они производятся?
3. Расчёт статически неопределимых железобетонных конструкций с учётом перераспределения усилий.
4. Основные принципы расчёта и конструирования сборных и монолитных ребристых перекрытий?
5. Схемы армирования плит и балок монолитного перекрытия.
6. Особенности расчёта и конструирования плит, опёртых по контуру.
7. Конструктивные элементы поперечной и продольной рамы каркасного здания.
8. Расчётные схемы, последовательность расчёта и конструктивные особенности несущих конструкций зданий.
9. Конструкция и принципы расчёта и армирования прямоугольного резервуара.
10. Конструкция и принципы расчёта и армирования цилиндрического резервуара.
11. Какие применяют конструктивные схемы акведуков и консольных перепадов? Из каких элементов они состоят?
12. Типы монолитных и сборных лотков, охарактеризовать их.

13. На какие нагрузки и как рассчитывается лоток открытого профиля? Расчётные схемы.
 14. Расчёт лотка в продольном направлении в зависимости от его конструктивной схемы.
 15. Конструкции, расчёт и армирование опор акведуков.
 16. Схемы мостов через каналы и типы пролётных строений
 17. Особенности расчёта пролётных строений на временную нагрузку. Их армирование.
 18. Области применения и типы гибких стыков сборных элементов.
 19. Основные принципы, положенные в основу конструирования жёстких узлов монолитных конструкций. Привести примеры.
 20. Правила конструирования Г-образных узлов.
 21. Как обеспечивают жёсткость и прочность соединений сборных элементов?
- Примеры стыкования плит и элементов рамы.
22. Классификация и типы подпорных стен, их конструктивные особенности.
 23. Способы повышения устойчивости стен.
 24. Конструктивные особенности и армирование монолитных и сборно-монолитных угловых подпорных стен.
 25. Какие нагрузки действуют на подпорные стены и как их определяют?
 26. Расчёт элементов и их армирование угловых подпорных стен.
 27. Особенности конструирования, расчёта и армирования ребристых угловых стен.
 28. Типы труб. Армирование безнапорных круглых труб.
 29. Армирование напорных труб. Как создаётся предварительное обжатие этих труб?
 30. Какие нагрузки действуют на круглые трубы и как их определяют?
 31. Что такое приведённая нагрузка?
 32. Определение усилий в сечении круглой трубы.
 33. Расчёт сечений безнапорных и напорных труб.
 34. Типы и схемы армирования прямоугольных труб. Основы их расчёта.

Требования к расчётно-графической работе “Конструирование и расчёт затвора или шлюзовых ворот”.

В расчётно-графической работе рассматриваются вопросы конструирования и расчёта металлических конструкций одного из видов затворов (плоский, сегментный) или шлюзовых ворот. Это следующие вопросы :

- 1) Общая компоновка и определение генеральных размеров;
- 2) Сбор нагрузок и расстановка ригелей;
- 3) Выбор толщины обшивки,
- 4) Статический расчёт ригелей, стрингеров, диафрагм,
- 5) Подбор сечения стрингеров,
- 6) Расчёт прочности и устойчивости ригелей и других элементов конструкции,

Требования к оформлению расчётно-графических работ :

- 1) Расчётно-графическая работа представляет собой пояснительную записку объёмом 15-20 стр. текста и рисунков,
- 2) В пояснительной записке должны быть приведены расчётные формулы и вычисления по ним,
- 3) В пояснительной записке должны быть приведены расчётные схемы,

Вопросы к коллоквиуму “Взаимодействие гидротехнических сооружений с грунтами”:

1. Нагрузки на гидротехнические сооружения и особенности их взаимодействия с основанием.
2. Основания гидротехнических сооружений и требования к ним.
3. Воздействие фильтрационного потока на грунтовое основание. Способы уменьшения водонепроницаемости оснований.
4. Основные виды нарушения устойчивости откосов.
5. Приближённый метод круглоцилиндрических поверхностей скольжения.
6. Методы определения напряжений в основании гидротехнических сооружений.
7. Несущая способность оснований гидросооружений. Виды потери устойчивости.
8. Устойчивость сооружений на плоский сдвиг.
9. Методы расчёта устойчивости сооружения на глубинный сдвиг.
10. Упрощённые методы расчёта осадок сооружений.
11. Определение крена сооружения.
12. Определение бокового давления грунта по теории предельного равновесия.
13. Активное и пассивное давление, методы их определения.

Требования к расчётно-графической работе “Расчёт основания гидротехнического сооружения”.

В расчётно-графической работе рассматриваются следующие вопросы :

- 7) Назначение физико-механических характеристик грунтов основания;
 - 8) Сбор вертикальных и горизонтальных нагрузок на плотину;
 - 9) Определение напряжений под подошвой плотины;
 - 10) Расчёт устойчивости плотины на плоский сдвиг;
 - 11) Расчёт устойчивости плотины на глубинный сдвиг (по методы теории предельного равновесия);
 - 12) Расчёт осадок и крена сооружения.
- Требования к оформлению расчётно-графических работ :
- 4) Расчётно-графическая работа представляет собой пояснительную записку объёмом 15-20 стр. текста и рисунков,
 - 5) В пояснительной записке должны быть приведены расчётные формулы и вычисления по ним,
 - 6) В пояснительной записке должны быть приведены расчётные схемы,

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в виде зачёта в 4ом и 5ом семестрах.

Вопросы к зачёту:

1. Виды металлических затворов поверхностных отверстий и их устройство.
 2. Виды глубинных металлических затворов и их устройство.
 3. Строение сегментного затвора.
 4. Виды порталов сегментных затворов и их влияние на работу затворов.
- Конструктивные схемы.
5. Нагрузки, действующие на сегментный затвор, принципы его компоновки
 6. Выбор толщины обшивки затвора.
 7. Конструирование и расчёт стрингеров.
 8. Статическая работа портала сегментного затвора.
 9. Прочность и устойчивость ригеля сегментного затвора.
 10. Устойчивость ног портала сегментного затвора.
 11. Конструирование и расчёт диафрагм стального затвора. Действующие нагрузки.
 12. Конструкция двустворчатых шлюзовых ворот и особенности условий их работы.

13. Выбор количества ригелей в двустворчатых воротах. Нагрузки на ригели.
14. Расчёт обшивки ворот.
15. Статический расчёт ригелей двустворчатых ворот.
16. Виды листовых металлических конструкций в гидротехнике.
17. Кольцевые напряжения в трубопроводах. Условие прочности.
18. Устойчивость элементов напорного трубопровода.
19. Основные технологические операции при изготовлении металлических конструкций.
20. Технологии монтажа затворов.
21. Способы защиты металлических конструкций от коррозии.
22. Химический состав коррозионностойких сталей.
23. Защита от коррозии с помощью нанесения защитных покрытий.

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 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 в печатных изданиях	Число обучающихся, одновременно изучающих дисциплину (модуль)
1	2	3	4	5
<i>Основная литература:</i>				
НТБ МГСУ				
1	Инженерные конструкции в водном хозяйстве	Гидротехнические сооружения (речные): учебник для вузов: в 2 ч./Л.Н. Рассказов и др.- М.: Изд-во АСВ, 2011. Ч. 1. - 581 с.	22	30
2	Инженерные конструкции в водном хозяйстве	Гидротехнические сооружения (речные): учебник для вузов: в 2 ч./Л.Н. Рассказов и др.- М.: Изд-во АСВ, 2011. Ч. 2. - 533 с.	22	30
ЭБС АСВ				
1	Инженерные конструкции в водном хозяйстве	Басов Ю.К. Железобетонные и каменные конструкции [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Басов Ю.К., Зайцева С.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский университет дружбы народов, 2010.— 100 с.	Режим доступа: http://www.iprbooks.hor.ru/11403 . — ЭБС «IPRbooks», по паролю	30
2	Инженерные конструкции в водном хозяйстве	Задачи и справочные материалы к практическим занятиям по железобетонным конструкциям [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010.— 48 с.	Режим доступа: http://www.iprbooks.hor.ru/15989 . — ЭБС «IPRbooks», по паролю	30
3	Инженерные конструкции в водном хозяйстве	Бородачев Н.А. Курсовое проектирование железобетонных и каменных конструкций в диалоге с ЭВМ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бородачев Н.А.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 304 с	Режим доступа: http://www.iprbooks.hor.ru/20474 . — ЭБС «IPRbooks», по паролю	30
<i>Дополнительная литература:</i>				
НТБ МГСУ				
1	Инженерные конструкции в водном хозяйстве	Металлические конструкции в гидротехнике [Текст] : учеб. пособие для вузов / И. И. Кошин [и др.] ; под ред. И. И. Кошина ; [рец: В. В. Дегтярев, В. С. Казарновский]. - М. : Изд-во АСВ, 2002. - 191 с.	119	30
2	Инженерные конструкции в водном хозяйстве	Примеры расчета металлических конструкций [Текст] : учеб. пособие для техникумов / А. П. Мандриков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Стройиздат, 1991	45	30

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, пометать 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	Взаимодействие гидротехнических сооружений с грунтами	Расчёт основания гидротехнического сооружения	Консультации посредством электронной почты	100
2	Металлические конструкции и оборудование в гидротехнике	Конструирование и расчёт затвора или шлюзовых ворот	Консультации посредством электронной почты	100

11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Наименование программного обеспечения	Тип лицензии
1	Металлические конструкции и оборудование в гидротехнике	Конструирование и расчёт сегментного затвора.	Autodesk AutoCAD Microsoft Office	Учебная бесплатная версия Open License
2	Металлические конструкции и оборудование в гидротехнике	Конструирование и расчёт двустворчатых ворот шлюза.	Autodesk AutoCAD Microsoft Office	Учебная бесплатная версия Open License
3	Железобетонные конструкции в водном хозяйстве	Расчёт статически неопределимых железобетонных конструкций.	Autodesk AutoCAD Microsoft Office	Учебная бесплатная версия Open License
4	Железобетонные конструкции в водном хозяйстве	Конструкции перекрытий.	Autodesk AutoCAD Microsoft Office	Учебная бесплатная версия Open License
5	Железобетонные конструкции в водном хозяйстве	Каркасные железобетонные здания.	Autodesk AutoCAD Microsoft Office	Учебная бесплатная версия Open License
6	Взаимодействие гидротехнических сооружений с грунтами	Подпорные стены. Типы подпорных стен. Угловые, ребристые подпорные стены. Расчёт и конструирование.	Autodesk AutoCAD Microsoft Office	Учебная бесплатная версия 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):

Учебные занятия по дисциплине «Инженерные конструкции в водном хозяйстве» 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 с учетом рекомендаций и примерной основной образовательной программы высшего образования по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» (уровень бакалавриата).