

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
СЗ.В.ОД.1	Гидротехнические сооружения высокой ответственности

Код направления подготовки / специальности	08.05.01
Направление подготовки / специальность	Строительство уникальных зданий и сооружений
Наименование ОПОП (профиль / магистерская программа / программа аспирантуры)	Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности
Год начала подготовки	2011
Уровень образования	специалитет
Форма обучения	очная

**Разработчики:**

должность	ученая степень, звание	подпись	ФИО
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	Саинов М.П.		
НТБ				
ЦОСП				

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Гидротехнические сооружения высокой ответственности» является формирование у студента знаний и умений, необходимых при проектировании уникальных гидротехнических сооружений, к которым предъявляются повышенные требования по безопасности и надёжности.

### Задачи дисциплины:

- знакомство с типами и назначением гидротехнических сооружений высокой ответственности,
- освоение знаний о принципах проектирования гидротехнических сооружений высокой ответственности,
- освоение знаний о нагрузках на гидротехнические сооружения высокой ответственности,
- изучение конструкций высоконапорных плотин,
- изучение конструкций высоконапорных водосбросов,
- изучение сооружений крупных морских портов,
- изучение гидротехнические сооружения на морском шельфе.

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

Компетенция по ФГОС	Код Компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
способен разработать проект технико-экономического обоснования гидротехнических сооружений различных видов (водоподпорных, водопроводящих, гидроэнергетических, воднотранспортных и др.) и их комплексов, а также руководить разработкой технического и рабочего проектов этих сооружений с использованием средств автоматического проектирования	ПСК-3.1	<b>Знает</b> понятие класса гидротехнических сооружений, методику его определения	31.1
		<b>Знает</b> нормативные требования к гидротехническим сооружениям высокой ответственности	31.2
		<b>Знает</b> причины аварий гидротехнических сооружений различных видов	31.3
		<b>Знает</b> нагрузки, действующие на гидротехнические сооружения, и их влияние на надёжность сооружений	32.1
		<b>Знает</b> виды компоновки высоконапорных гидроузлов	33.1
		<b>Знает</b> конструкции высоконапорных бетонных и грунтовых плотин, задачи и методы их расчётного обоснования	33.2
		<b>Знает</b> виды береговых водосбросов высокого напора и методы их расчётного обоснования	33.3
		<b>Знает</b> конструкции гидротехнических сооружений инженерной защиты окружающей среды от вредного воздействия природных и сточных вод	34.1
		<b>Знает</b> конструкции сооружений крупных морских портов	35.1
		<b>Знает</b> виды конструкций гидротехнические сооружения морских промыслов на шельфе	35.2
способен организовать работу коллектива исполнителей, планировать выполнение работ по	ПСК-3.2	<b>Умеет</b> определять нагрузки на гидротехнические сооружения	У2.1
		<b>Умеет</b> выбирать тип сооружений в зависимости от геологических, гидрологических,	У3.1

Компетенция по ФГОС	Код Компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
проектированию и строительству гидротехнических сооружений и их комплексов, принимать самостоятельные технические решения		климатических и др. условий створа строительства	
		<b>Умеет</b> проектировать высоконапорные водоподпорные и водосбросные сооружения	У3.2
		<b>Умеет</b> вести расчёты прочности и устойчивости бетонных плотин (арочных и контрфорсных)	У3.3
		<b>Умеет</b> вести основные гидравлические расчёты высоконапорных водосбросов	У3.4
способностью вести гидрологические изыскания и научные исследования для проектирования и расчета гидротехнических сооружений, составлять планы исследований и изысканий	ПСК–3.3	<b>Умеет</b> проектировать оградительные и причальные сооружения морских портов	У5.1
		<b>Умеет</b> проектировать гидротехнические сооружения на континентальном шельфе	У5.2
		<b>Имеет навыки</b> проектирования высоконапорного гидроузла, выбора компоновки его сооружений	Н3.1
		<b>Имеет навыки</b> выбора типа и профиля высоконапорной плотины, её проектирования и расчётного обоснования	Н3.2
		<b>Имеет навыки</b> выбора типа и конструкции высоконапорного водосброса, её расчётного обоснования	Н3.3
		<b>Имеет навыки</b> компоновки морских портов	Н5.1
		<b>Имеет навыки</b> проектирования оградительных и причальных сооружений морских портов	Н5.2
		<b>Имеет навыки</b> проектирования и расчёта гидротехнических сооружений морских промыслов	Н5.3

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

Дисциплина «Гидротехнические сооружения высокой ответственности» относится к вариативной части профессионального цикла основной профессиональной образовательной программы по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений», специализация №3 «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности». Дисциплина является обязательной к изучению.

Дисциплина «Гидротехнические сооружения высокой ответственности» базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных студентами в процессе изучения следующих дисциплин:

- «Математика»,
- «Физика»,
- «Начертательная геометрия. Инженерная графика»,
- «Прикладная механика. Сопrotивление материалов»,
- «Прикладная механика. Механика грунтов. Основания и фундаменты сооружений»,
- «Механика жидкости. Основы теплотехники»,
- «Инженерное обеспечение строительства. Инженерная геология»,
- «Гидравлика»,
- «Строительные материалы»,
- «Железобетонные конструкции (общий курс)»,

- «Металлические конструкции (общий курс)»,
- «Сооружения речных гидроузлов»,
- «Гидротехнические сооружения водного транспорта»,
- «Оборудование гидросооружений и гидроэлектростанций».

*Требования к входным знаниям, умениям и навыкам студентов:*

Для освоения дисциплины «Гидротехнические сооружения высокой высокой ответственности»

*Знать:*

- основы высшей математики,
- основы статики и динамики,
- теоретические основы и основные формулы сопротивления материалов,
- основы гидравлики,
- классификацию и физико-механические свойства грунтов, основы инженерной геологии,
- основы проектирования строительных конструкций,
- основы механики грунтов и основы проектирования фундаментов сооружений,
- состав и назначение речных гидроузлов,
- состав и назначение морских портов и гидротехнических сооружений континентального шельфа,
- функции гидротехнических сооружений различного назначения,
- конструкции гидромеханического оборудования гидротехнических сооружений.

*Уметь:*

- вести расчёты строительных конструкций, их элементов,
- выполнять простые гидравлические расчеты,
- вести расчёты несущей способности оснований сооружений, владеть навыками проектирования фундаментов,
- проектировать основные гидротехнические сооружения речных гидроузлов,
- проектировать основные гидротехнические сооружения морских портов и континентального шельфа.

*Владеть:*

- навыками формирования и оформления строительных чертежей,
- навыками конструирования строительных конструкций,
- навыками выполнения расчётов прочности и жёсткости элементов строительных конструкций,
- навыками работы на компьютере,
- работы с вычислительными и графическими компьютерными программами.

*Дисциплины и практики, для которых дисциплина «Гидротехнические сооружения высокой ответственности» является предшествующей:*

- «Технология и организация гидротехнического строительства»,
  - «Безопасность гидротехнических сооружений»,
  - «Оптимальное проектирование в гидротехнике»,
  - «Расчёт и проектирование гидротехнических сооружений»,
  - «Научно-исследовательская работа»,
  - «Преддипломная практика»,
- а также для государственной итоговой аттестации

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 академических часа.

*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						
				Лекции	Практико-ориентированные занятия			КСР		
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые консультации по КСР/КСР			
1	Классы гидротехнических сооружений	8	1-2	2		2			4	
2	Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения	8	3-12	6		14			12	Коллоквиум №1
3	Высоконапорные грунтовые плотины	8	13-16	8					24	Коллоквиум №2
	Итого за 8 семестр	8		16		16			40	Зачёт, курсовая работа
4	Высоконапорные водосбросы	9	1-10	10		18			24	РГР
5	Высокие бетонные плотины	9	10-18	8		18			30	Коллоквиум №3
	Итого за 9 семестр	9		18		36			54	Зачёт, курсовая работа
6	Гидротехнические сооружения защиты территорий от затопления и подтопления	10	1-2	4					8	
7	Сооружения крупных морских портов	10	2-12	18		12			36	Коллоквиум №4
8	Гидротехнические сооружения на морском шельфе	10	12-16	10		4			16	Коллоквиум №5
	Итого за 10 семестр			32		16			60	Зачёт, курсовой проект
	Итого:			68		68			154	

**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	Классы гидротехнических сооружений	<p>Последствия разрушений и повреждений гидротехнических сооружений. Примеры аварий гидросооружений и их последствий.</p> <p>Классы гидротехнических сооружений различного назначения. Нормативная пропускная способность водопропускных сооружений в зависимости от класса.</p>	2
2	Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения	<p>Классификация нагрузок по длительности их действия. Постоянные, временные (длительные, кратковременные и особые) нагрузки. Сочетания нагрузок.</p> <p>Воздействие фильтрационного потока на грунтовую среду. Фильтрационные деформации и методы их оценки. Аналитические и численные методы решения фильтрационных задач. Определение фильтрационного противодействия на плотины, расположенные на скальном основании. Коэффициент эффективной площади давления.</p> <p>Гидродинамическое и волновое давление. Ветровой нагон воды. Формирование волн, их трансформация на мелководье. Волны цунами, приливные волны. Рефракция, обрушение волн.</p> <p>Понятие о кавитации и кавитационной эрозии. Аэрация потоков.</p> <p>Нагрузки ото льда. Нагрузки от наносов и грунтов.</p> <p>Воздействия температуры на гидротехнические сооружения.</p> <p>Сейсмические воздействия на плотины и их последствия.</p>	6
3	Высоконапорные грунтовые плотины	<p>Возможные причины аварий грунтовых плотин. Крепление откосов грунтовых плотин.</p> <p>Противофильтрационные элементы каменно-земляных и каменных плотин. Материалы и конструкции негрунтовых противофильтрационных элементов (экраны, диафрагмы). Их преимущества, недостатки и область применения. Железобетонные экраны, асфальтобетонные и плёночные диафрагмы. Инъекционные диафрагмы и сооружения типа "стена в грунте". Сопряжение грунтовых плотин с основанием.</p> <p>Борьба с фильтрационными деформациями. Дренажи и обратные фильтры. Зерновой состав переходных зон и фильтров. Подбор зернового состава из условия отсутствия суффозии, контактного выпора и условия кольматации.</p> <p>Возможные причины образования трещин в них, борьба с трещинообразованием. Формирование и особенности напряжённо-деформированного состояния грунтовых плотин. Понятие об арочном эффекте и гидравлическом разрыве. Прочность и деформируемость грунтов.</p> <p>Поровое давление в ядрах и экранах плотин. Методы определения порового давления. Консолидация грунтов.</p> <p>Ремонтопригодность плотин. Устойчивость откосов</p>	8

		<p>грунтовых плотин и методы её расчёта.</p> <p>Особенности конструирования и проектирования грунтовых плотин в суровых климатических условиях. Методы замораживания тела плотин.</p> <p>Особенности плотин, возводимых направленным взрывом.</p> <p>Расчёт зарядов взрывчатых веществ. Комбинированные (полунабросные-полунасыпные) плотины.</p> <p>Сейсмические нагрузки на плотины. Антисейсмические мероприятия.</p>	
4	Высоконапорные водосбросы	<p>Особенности высоконапорных водосбросов. Кавитация и кавитационная эрозия, их расчётный прогноз. Способы борьбы с кавитацией. Методы борьбы с кавитационной эрозией.</p> <p>Быстротоки: устройство, гидравлическая схема работы. Водоприёмники автоматического действия.</p> <p>Шахтные водосбросы : устройство, гидравлическая схема работы, пропускная способность. Водосливные воронки. Сифонные водосбросы.</p> <p>Туннельные водосбросы. Виды конструкций туннельных водосбросов и гидравлический режим их работы. Затворные камеры туннельных водосбросов. Компонировка гидромеханического оборудования. Обделки высоконапорных туннелей, способы их расчёта и изготовления.</p> <p>Трубчатые водосбросные сооружения в теле грунтовых плотин. Башенные и безбашенные водоприёмники.</p> <p>Способы гашения энергии высокоскоростных потоков, типы концевых участков водосбросов (уступ, консоль, трамплин, боковой слив). Гасители энергии. Расчёт сопряжения бьефов отбросом струи с носка трамплина.</p>	10
5	Высокие бетонные плотины	<p>Пути удешевления (облегчения) гравитационных плотин.</p> <p>Особенности конструкций плотины из укатанного малоцементного бетона. Конструкции плотины с расширенными швами и плотин, заанкеренных в скальное основание. Достоинства и область применения гравитационных плотин.</p> <p>Типы контрфорсных плотин (с массивным оголовком, с плоским напорным перекрытием, многоарочные) и область их применения. Их конструкции. Расчет прочности и устойчивости контрфорсных плотин. Общий расчет прочности плотины. Расчет прочности напорных перекрытий. Пути удешевления контрфорсных плотин.</p> <p>Характеристика и классификация арочных плотин. Благоприятные условия для строительства арочных плотин. Конструкции арочных плотин, формы профиля, их вписывание в местность.</p> <p>Методы статических расчетов арочных плотин (методы независимых арок, арок-консолей, теории упругости). Учет податливости основания в расчетах арочных плотин. Анализ и возможности регулирования характера статической работы арочных плотин. Понятие об арочной и консольной нагрузках.</p> <p>Расчет устойчивости береговых примыканий арочных плотин. Температурные воздействия на плотины, их влияние на прочность плотины. Термический режим массивных бетонных плотин. Мероприятия по борьбе с экзотермическим разогревом бетонной кладки и по уменьшению</p>	8

		температурных напряжений. Термический режим контрфорсных плотин. Теплозащита напорных перекрытий и мероприятия по уменьшению температурных напряжений.	
6	Гидротехнические сооружения защиты территорий от затопления и подтопления	Защита территорий от затопления. Оградительные дамбы. Крепление верхового откоса. Защита от подтопления. Дренажные системы. Защита от водной эрозии. Набережные рек и морей. Ограждающие сооружения хранилищ жидких отходов (золошлакохранилищ, хвостохранилищ и др.)	4
7	Сооружения крупных морских портов	Сооружения морских портов основного назначения (оградительные, причальные, берегоукрепительные, судоремонтные). Стадии жизненного цикла морского порта. Оградительные сооружения (молы, волноломы и дамбы). Свайные молы с волногасящим экраном, условия применения, особенности расчета конструкции. Ледовая нагрузка на оградительные сооружения портов в ледовых условиях. Подходные каналы портов. Выбор трассы и определение заносимости каналов. Причальные сооружения. Методы реконструкции причалов. Берегозащитные сооружения, внутривортовые и внешние. Управление береговыми процессами. Особенности нефтяных и газовых портов. Риски транспортировки нефти и нефтепродуктов.	18
8	Гидротехнические сооружения морских промыслов на шельфе	Стационарные буровые платформы на шельфе для добычи нефти и газа, нефтехранилища и нефте-газопромыслы. Морские стационарные платформы гравитационного типа: оболочечные, моноблочные, свайно-гравитационные, свайные, эстакады. Выносные точечные причалы. Искусственные острова, их виды. Способы их создания. Подводные платформы открытого и закрытого типа. Морские подводные нефтехранилища Морские нефте-газопроводы. Прокладка в траншеях, по дну, использование искусственного основания. Выход трубопроводов на берег.	10

### 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	Классы гидротехнических сооружений	<b>Просмотр видеофильма о разрушении плотин</b> Разрушение Терляндской и Киселёвской плотин	2
3	Высоконапорные грунтовые плотины	<b>Подбор зернового состава переходных зон</b> Расчёт первого слоя переходных зон по условию недопущения контактного выпора и по условию кольматации трещин. Прогноз величины сцепления глинистого грунта на разрыв. Подбор зернового состава обратных фильтров.	4



		<p><b>Расчёт порового давления в ядре.</b> Расчёт порового давления методом компрессионной кривой. Расчёт порового давления в ядре плотины методом фильтрационной консолидации. Расчёт порового давления от собственного веса грунта ядра и от фильтрации</p>	4
		<p><b>Расчёт обходной фильтрации в теле грунтовой плотины.</b> Составление плановой расчётной схемы обходной фильтрации, выставление граничных условий. Построение карты изогипс графоаналитическим способом. Переход от относительных напоров к уровням воды. Определение уровней воды в приближённых расчётных схемах с помощью номограмм.</p>	2
		<p><b>Расчёт устойчивости откосов грунтовой плотины.</b> Устойчивость экранов грунтовых плотин. Алгоритм расчёта устойчивости откосов грунтовой плотины на ЭВМ. Выбор расчётного сочетания нагрузок. Выбор расчётной схемы. Подготовка исходной информации для вычислительной программы. Анализ результатов.</p>	4
4	Высоконапорные водосбросы	<p><b>Уравнение пропускной способности напорного водосброса.</b> Местные сопротивления в напорных водосбросных гидросооружениях. Определение потерь по длине: формулы и условия их применения. Коэффициент расхода напорного водосброса с переменным по длине сечением. Действующий напор и его определение. Пропускная способность двухъярусных водоприёмников.</p>	2
		<p><b>Строительные водосбросы.</b> Выбор типа строительного водосброса в зависимости от геологических условий строительства, высоты плотины и др. Преимущества и недостатки строительных водосбросов различных типов. Выбор трассы строительных водосбросов. Допустимые углы поворота строительных водосбросов. Определение габаритов строительного водосброса. Назначение высоты верховой перемычки плотины, технико-экономическая задача. Гидравлические режимы работы строительных водосбросов. Гидравлический расчёт работы строительного водосброса в безнапорном режиме. Определение перепада бьефов по заданной пропускной способности водосброса. Проверка условия возможности перекрытия русла по величине конечного перепада бьефов на банкете.</p>	4
		<p><b>Гидравлический расчёт шахтного водосброса.</b> Рациональная область применения шахтных водосбросов, их преимущества и недостатки. Элементы конструкции шахтного водосброса. Выбор трассы шахтного водосброса. Гидравлические режимы работы элементов шахтного водосброса. Водоприёмники шахтных водосбросов, их преимущества и недостатки. Пропускная способность кольцевого водослива, факторы её определяющие. Самоподтопление кольцевой воронки. Совместный выбор напора на пороге водослива и радиуса воронки. Глубина на пороге кольцевого водослива. Профили водосливных воронок. Построение практического профиля водосливной воронки по Ахутину. Траектория центральной струйки. Определение точки слияния струй. Переходный участок за воронкой, его назначение. Гидравлический режим работы шахты, назначение</p>	6

		<p>дефлектора. Расположение дефлектора. Назначение уровня начала напорного участка. Определение площади сужения потока дефлектором. Расчёт глубины за коленом шахтного водосброса.</p> <p>Устройство и принципы расчёта вертикальных водобойных колодцев шахтных водосбросов.</p> <p>Гидравлический режим работы отводящего туннеля шахтного водосброса. Необходимость обеспечения вентиляции отводящего туннеля. Подвод воздуха за дефлектор, определение площади сечения воздуховода.</p>	
		<p><b>Гидравлический расчёт сопряжения бьефов.</b></p> <p>Расчёт гидравлического прыжка в плавно расширяющемся русле. Определение угла расширения бурного потока. Назначение угла расширения водобойного колодца. Определение сжатой глубины. Определение второй сопряжённой глубины потока в плавно расширяющемся русле.</p> <p>Гидравлический расчёт сопряжения бьефов отбросом струи. Определение длины отлёта струи. Оптимальный угол носка трамплина. Определение глубины ямы размыва для потока, отброшенного с трамплина по формулам Ц.Е.Мирцхулавы и Абрамова.</p> <p>Расчёт шахтного водобойного колодца.</p> <p>Расчёт бокового слива.</p>	4
		<p><b>Гидравлический расчёт траншейного водоприёмника.</b></p> <p>Приближённый гидравлический расчёт глубин в траншейном водоприёмнике. Расчёт траншейного водоприёмника с помощью таблиц.</p>	2
5	Высокие бетонные плотины	<p><b>Проектирование бетонной гравитационной плотины.</b></p> <p>Выбор профиля плотины. Расчёт устойчивости плотины на сдвиг.</p> <p>Расчёт напряжений в плотине элементарным методом. Определение главных напряжений, построение их эпюр. Построение изостат напряжений. Зонирование бетона по профилю плотины.</p>	4
		<p><b>Проектирование контрфорсной плотины</b></p> <p>Анализ геологических, сейсмических и климатических условий. Выбор типа и профиля контрфорсной плотины. Необходимость в устройстве оголовков и фундаментной плиты.</p> <p><i>Расчёт устойчивости контрфорсной плотины на сдвиг.</i></p> <p><i>Расчёт прочности контрфорсной плотины элементарным методом.</i> Определение геометрических характеристик ряда сечений по высоте плотины и действующих нагрузок. Подсчет нормальных и касательных напряжений на гранях плотины. Построение эпюр нормальных напряжений элементарным методом. Построение эпюр касательных напряжений методом О. Мора и методом А. Теста - С. Спаньолетти.</p>	6
		<p><b>Проектирование арочной плотины</b></p> <p><i>Выбор формы арочной плотины (с постоянным радиусом, с постоянным углом). Вписывание арочной плотины в створ.</i> Способы уменьшения скальной выемки. Необходимость в устройстве пробки. Выбор коэффициента стройности плотины. Выбор профиля плотины.</p> <p><i>Расчёт напряжённого состояния арочной плотины методом арок-центральной консоли.</i></p>	8

		Для ряда сечений по высоте центральной консоли на основе геометрических параметров плотины и жесткости определяются коэффициенты постели арочного основания. Вариационным методом Ритца, путем минимизации потенциальной энергии системы арок-консоли решается дифференциальное уравнение изгиба консоли, опирающейся на упругое арочное основание, и определяются перемещения консоли и арок в заданных сечениях. После распределения нагрузки на арки и консоль	
7	Сооружения крупных морских портов	<b>Знакомство с реальными проектами морских портов</b> Просмотр в режиме компьютерной визуализации современных проектов морских портов с анализом и обсуждением проектных материалов. Проектные материалы портов Посьет, Усть-Луга, Имеретинский, др. Знакомство с реальными проектами, обсуждение и анализ проектных материалов	2
		<b>Видео материалы по разрушениям портовых сооружений.</b> Порты Имеретинский (Сочи), причал Анива (Сахалин). Известные случаи разрушений портовых сооружений, анализ причин и допущенных ошибок при проектировании и строительстве	2
		<b>Особенности расчета ограждающих сооружений гравитационного типа.</b> Определение толщины каменной постели. Расчет устойчивости массива на опрокидывание вокруг внутреннего нижнего ребра. Расчет размеров массивов. Определение устойчивости сооружения из массивной кладки по швам и штрабам.	2
		<b>Расчет стен и днищ массивов-гигантов.</b> Проверка плавучести и остойчивости плавающего ящика массива-гиганта. Проверка прочности элементов ящика массива-гиганта по нормальным и наклонным сечениям	2
		<b>Расчет статической остойчивости мола из оболочек большого диаметра.</b> Назначение основных размеров оболочек. Расчет устойчивость оболочек на плоский сдвиг, на опрокидывание (на скальном основании), общую устойчивость при глубинном сдвиге, прочность стенок и местные деформации	2
		<b>Просмотр видеоматериалов по проектированию и строительству и установке гравитационных платформ проекта Сахалин-2.</b> Платформы Лунская и Лунская-2, основание и верхнее строение, характеристики проекта, транспортировка морем оснований и верхних строений, установка на место	2
8	Гидротехнические сооружения морских промыслов на шельфе	<b>Расчет гравитационных платформ.</b> Расчетные параметры волн и уровня, волновая нагрузка, обтекание и дифракция волн, заплеск волн на палубу платформы, расчеты устойчивости платформ гравитационного типа	3
		<b>Подводные трубопроводы.</b> Расчет характеристик подводной траншеи, заносимость траншеи в период строительства, выбор способа пересечения трубопровода с береговой линией	1

#### 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	Классы гидротехнических сооружений	<i>Изучение материала лекций с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов.</i>	2
		<i>Самостоятельное изучение тем из следующего перечня:</i> Изучение строительных норм и технических регламентов, освещающих вопросы назначения класса сооружения. Переход от метода предельных состояний к вероятностному методу. Вероятность безотказной работы сооружения.	2
2	Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения	<i>Изучение материала лекций с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов.</i>	8
		<i>Самостоятельное изучение тем из следующего перечня:</i> Нагрузки от гидравлического удара. Сила статического действия льда. Сила динамического действия льда. Нагрузки на грунтовые плотины при быстрой сработке водохранилища. Сочетания нагрузок. Абразивное действие наносов. Фильтрация в каменной наброске. Формула Смрекера. Вывод основного уравнения фильтрации. Фильтрационные деформации в скальных массивах. Решение задач фильтрации в скальных основаниях. и методы их оценки. Теоретические основы решения задач фильтрации численными методами. Уравнение Эйлера для определения функционала. Элементы теории волн. Сейши и их формирование. Влияние температурных воздействий на земляные и бетонные сооружения. Морозное пучение и его действие на сооружение. Методы решения температурных задач. Методы расчёта температурных напряжений в конструкциях.	4
3	Высокнапорные грунтовые плотины	<i>Изучение материала лекций с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов.</i>	6
		<i>Выполнение заданий курсового проекта «Высокая грунтовая плотина».</i> В заданном створе с известными топографическими, геологическими, климатическими и гидрологическими условиями проектируется высокая грунтовая плотина. Необходимо проанализировать условия района строительства, скомпоновать сооружения гидроузла, выбрать их класс, разработать конструкцию грунтовой плотины и обосновать её расчётами, При проектировании грунтовой плотины выбирается отметка гребня и профиль плотины, тип противофильтрационного элемента, выполнить фильтрационные расчёты и расчёты устойчивости откосов (на основное и особое сочетание нагрузок). Необходимо решить вопросы пропуска воды в период	12

		строительства и эксплуатации гидроузла. Выбирается тип водосбросов (строительного и эксплуатационного).	
		<p><i>Самостоятельное изучение тем из следующего перечня:</i></p> <p>Методы и способы намыва. Напряжённо-деформированное состояние грунтовых плотин. Гидравлический разрыв, приближённая оценка возможности его появления.</p> <p>Методы расчёта порового давления. Расчёт порового давления по методу компрессионной кривой. Коэффициент порового давления. Метод фильтрационной теории консолидации. Приближённые решения Ничипоровича и Цыбульник по определению порового давления. Рассеивание порового давления.</p> <p>Прочность грунтов. Влияние на прочность грунтов пути нагружения и промежуточного главного напряжения. Условие прочности Треска-Хилла, Мизеса и др. Прочность крупнообломочных грунтов.</p> <p>Деформируемость грунтов. Проявления нелинейного деформирования грунтов: пластичность, ползучесть, дилатансия. Поверхности нагружения.</p> <p>Фильтрационные деформации грунтов.</p> <p>Состав и свойства асфальтобетона. Методы укладки асфальтобетона и его виды (литой, уплотняемый).</p> <p>Грунтоцементобетон: свойства, технология укладки, применение в плотинах. Швы в железобетонных экранах и их уплотнения. Трещинообразование в железобетонных экранах по данным натурных наблюдений.</p> <p>Применение геомембран в гидротехническом строительстве</p>	6
4	Высоконапорные водосбросы	<i>Изучение материала лекций с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов.</i>	8
		<p><i>Самостоятельный практикум по материалам практических занятий на следующие темы:</i></p> <p>Расчётное обоснование конструкции строительного водосброса.</p> <p>Расчётное обоснование конструкции шахтного водосброса.</p> <p>Расчётное обоснование конструкции быстротока.</p> <p><i>Выполнение заданий расчётно-графической работы «_____».</i></p>	12
		<p><i>Самостоятельное изучение тем из следующего перечня:</i></p> <p>Вихревые и контрвихревые водосбросы.</p> <p>Водоприёмники автоматического действия.</p> <p>Затворные камеры водосбросов.</p> <p>Расчёт сопряжения бьефов за водосбросом при поверхностном режиме. Гидравлический расчёт траншейного водоприёмника, бокового слива.</p> <p>Кавитация на водосбросах. Причины кавитации. Прогноз кавитации, возникающей под воздействием неровностей на повороте, на пазах, гасителях, оголовках и пр.</p> <p>Кавитационная эрозия и методы борьбы с ней. Роль пульсаций давления. Прогноз кавитационной эрозии.</p> <p>Аэрация потоков: самоаэрация и искусственная аэрация. Механизм самоаэрации. Расчет распределения концентрации воздуха по глубине. Аэрация отброшенной струи и гидравлического прыжка. Вентиляция водоводов замкнутого сечения при безнапорном движении.</p> <p>Волновые процессы на водосбросах Виды волн на</p>	4

		<p>водосбросах и их причин. Спонтанное волнообразование. Расчет свободной поверхности потока на участках поворота водовода.</p> <p>Методы защиты водозаборов от шуги и наносов.</p>	
5	Высокие бетонные плотины	<p><i>Изучение материала лекций с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов.</i></p>	8
		<p><i>Выполнение заданий курсового проекта «Высокая бетонная плотина».</i></p> <p>В заданном створе с известными топографическими, геологическими, климатическими и гидрологическими условиями проектируется высоконапорный гидроузел. Необходимо проанализировать условия района строительства, скомпоновать сооружения гидроузла, выбрать класс и тип бетонной плотины, разработать конструкцию бетонной плотины и обосновать её расчётами.</p> <p>При проектировании бетонной плотины необходимо выбрать тип и профиль плотины, провести расчёты прочности и устойчивости плотины на основное и особое сочетание нагрузок.</p> <p>Необходимо решить вопросы пропуска воды в период строительства и эксплуатации гидроузла. Выбирается тип водосбросов (строительного и эксплуатационного), проводятся его гидравлические расчёты, решается вопрос о сопряжении бьефов за водосбросами.</p>	18
		<p><i>Самостоятельное изучение тем из следующего перечня:</i></p> <p>Состав и физико-механические свойства укатанного бетона. Опыт применения укатанного бетона при строительстве плотин зарубежом. Технология возведения плотин из укатанного бетона.</p> <p>Расчёт напряжений в гравитационных плотинах методом теории упругости, методом Галёркина. Определение напряжений в теле плотины при устройстве полостей и отверстий. Влияние разнородности материала бетонной плотины и пространственных условий на распределение напряжений в ней.</p> <p>История появления плотин, заанкеренных в основание. Конструкция анкерных устройств. Определение глубины заделки анкера в скалу. Устройство водосливов в заанкеренных плотинах. Дренаж тела плотины. Швы в бетонных плотинах. Уплотнения швов.</p> <p>Водосбросы в контрфорсных и гравитационных плотинах. Теоретические основы расчёта касательных напряжений методом Теста-Спаньолетти. Расчёт усилий в арках от равномерного давления воды методом строительной механики. Расчёт арок на неравномерное давление воды с помощью графиков Келена. Определение напряжений в арках от температуры.</p> <p>Вписывание арочной плотины в створ. Учёт податливости основания в расчётах арочных плотин способом Фогта. Расчёт устойчивости береговых примыканий арочных плотин.</p> <p>Влияние ширины створа на характер работы арочных плотин. Анализ характера работы арочных плотин. Влияние устройства скользящего и шарнирного швов на напряжённое состояние бетонных плотин.</p> <p>Расчет арочных плотин по методам независимых арок,</p>	4

		арок-центральной консоли. Схема расчета арочных плотин по методу пробных нагрузок. Термический режим массивных бетонных плотин в строительный период. Мероприятия по борьбе с экзотермией. Разрезка бетонных гравитационных плотин на блоки бетонирования.	
6	Гидротехнические сооружения защиты территорий от затопления и подтопления	<i>Изучение материала лекций с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов.</i>	4
		<i>Самостоятельное изучение тем из следующего перечня:</i> Виды дренажных систем. Вертикальный и горизонтальный дренажи. Сооружения дренажной сети и их назначение. Понятие о систематическом, головном, береговом и кольцевой системах дренажа. Условия их применения. Устройство и методика расчёта систематического горизонтального дренажа. Методика подбора сечения дренажных труб. Головной горизонтальный дренаж и его водозахватывающая способность. Порядок проектирования. Береговая и кольцевая дренажные системы горизонтального и вертикального типов. Расчёт подъёма уровня грунтовых вод при подпоре в реке. Теория водной эрозии. Механизмы эрозионных процессов. Регулирование оврагов и балок, горных ручьёв. Борьба с оползнеобразованием. Закрепление склонов. Борьба с селевыми потоками. Формирование речных русел. Элементы устойчивого русла. Методы борьбы с отложениями наносов. Методы регулирования местной эрозии. Материалы регуляционных сооружений. Габионы, фашины. Берегозащитные одежды. Конструкции набережных рек и морей, берегозащитных сооружений. Конструкции дамб обвалования хвостохранилищ, золошлакоотвалов.	4
7	Сооружения крупных морских портов	<i>Изучение материала лекций с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов.</i>	12
		<i>Выполнение заданий курсового проекта «Порт и портовые сооружения».</i> Разработка плана порта с размещением оградительных сооружений и причального фронта порта. Расчет волнового режима на акватории порта, выбор оптимального расположения оградительных сооружений. Выбор конструкции оградительных сооружений, а также расчет и проектирование выбранного оградительного или причального сооружения. Поперечные сечения конструкций, рассматриваются в трех характерных зонах воздействия на них волн – стоячих, разбитых и прибойных	18
		<i>Самостоятельное изучение тем из следующего перечня:</i> Классы оградительных сооружений и определение расчетного волнения. Тягун в портах, определение тягуноопасности порта. Сейсмические нагрузки на оградительные сооружения. Волны цунами, воздействие волн цунами на оградительные стенки. Заносимость акватории порта и способы защиты от заносимости. Влияние портовых молов на морфодинамические изменения береговой линии. Нефтяные порты, аварийные разливы нефти в портах и на подходах. Методы борьбы с нефтяными разливами. Определение количества и размеров причалов в порту в зависимости от величины и	6

		структуры грузо- и судооборота. Допустимое волнение в припортовых акваториях. Операционные акватории порта, их размеры и глубина. Проведение дноуглубительных работ на акватории порта.	
8	Гидротехнические сооружения на морском шельфе	<i>Изучение материала лекций с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов.</i>	6
		<i>Самостоятельное изучение тем из следующего перечня:</i> Виды гидротехнических сооружений в составе нефти-газопромысловых комплексов на шельфе: платформы, подводные трубопроводы, нефти-газохранилища, береговые базы и порты. Опыт и перспективы добычи углеводородов на шельфе в мире и в России. Основные схемы освоения морских месторождений. Волновые нагрузки на основание платформ, обтекание волновым потоком одиночной опоры, дифракция волн вокруг опоры. Нагрузки от судов на платформы. Сейсмические нагрузки на платформы. Плавающие платформы, схемы освоения месторождений в зоне айсберг опасности с использованием подводных добычных модулей. Металлические сооружения на свайном основании. Защита морской среды при добыче и транспортировке нефти.	10

#### **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,





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

Экзамен и дифференцированного зачёта 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*

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

*Критерии оценивания:*

Показатели освоения компетенций	Критерии оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, полнота ответов
	Понимание материала
	Наличие ошибок, чёткость при изложении и интерпретации знаний
	Способность отвечать на поставленные вопросы
Умения	Освоение методик - умение решать практические задачи, выполнять задания
	Понимание сути методики решения задач, выполнения заданий
	Наличие ошибок в решении задач и выполнении заданий
	Способность обосновать решение, отвечать на поставленные вопросы
	Качество оформления решения, выполнения задачи
Навыки	Уровень освоения знаний и умений
	Наличие затруднений в выполнении трудовых действий
	Быстрота и качества выполнения трудовых действий

*Шкала оценивания:*

Используется четырёхбалльная шкала оценивания освоения ОПОП:

Уровень освоения	Оценка
Минимальный	«2» (неудовлетворительно)
Пороговый	«3» (удовлетворительно)
Углубленный	«4» (хорошо)
Продвинутый	«5» (отлично)

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетвор.)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)

31.1 31.2 31.3 32.1 33.1 33.2 33.3 34.1 35.1 35.2	не знает основные принципы и нормы проектирования	знает основные принципы и нормы проектирования, но не знает их детали	знает принципы и нормы проектирования на достаточном уровне	обладает глубокими знаниями принципов и норм проектирования
	не может обосновать проектные решения	может объяснить проектные решения в целом, но в деталях	может обосновать принятые проектные решения	может обосновать принятые проектные решения, анализировать их преимущества и недостатки, предложить более совершенные проектные решения
	не знает формул и зависимостей, лежащих в основе расчётного обоснования	не знает основные формулы и зависимости, лежащих в основе расчётного обоснования	знает основные формулы и зависимости, лежащих в основе расчётного обоснования, способен их интерпретировать и использовать	знает основные формулы и зависимости, лежащих в основе расчётного обоснования, способен самостоятельно получить их и использовать
	не может ответить на простые вопросы, допускает грубые ошибки при ответах на вопросы	испытывает затруднения при ответе на вопросы, отвечает на вопросы в целом верно, но допускает ошибки	грамотно и по существу отвечает на вопросы, не допуская существенных неточностей	способен ответить как на обычные вопросы, так и на вопросы повышенной сложности, выходящие за запланированный объём
	не выполнил все проектные задания	выполнил все проектные задания в минимальном объёме	выполнил все проектные задания в полном объёме	детально проработал проектное решение, а также выполнил дополнительные задания
У2.1 У3.1 У3.2 У3.3 У3.4 У5.1	принял неверные проектные решения	принял в целом верные проектные решения, но допустил ошибки в деталях	принял верные проектные решения, но допустил неточности	принял верные проектные решения
		применил заимствованное проектное решение, не эффективное для данных условий	применил эффективное решение для данных условий	разработал эффективное проектное решение, разработал новые проектные решения
	не может обосновать выбор проектного решения	испытывает затруднения в обосновании выбора проектного решения	грамотно обосновывает выбор проектного решения	грамотно обосновывает выбор проектного решения, осознаёт его преимущества и недостатки, способен предложить более совершенное решение
	не выполнил расчётное обоснование в заданном объёме	выполнил расчётное обоснование в минимальном объёме	выполнил расчётное обоснование в полном объёме	выполнил полное расчётное обоснование, а также выполнил дополнительные расчёты
	допустил грубые ошибки в расчётах, делающие ничтожным расчётное обоснование	допустил ошибки в расчётах, не исключаящие верность проектного решения в целом	выполнил расчётное обоснование с незначительными неточностями	выполнил расчётное обоснование без ошибок и неточностей
	не может объяснить	испытывает	грамотно	грамотно обосновывает

	методику расчётного обоснования	затруднения в объяснении методики расчётного обоснования	обосновывает методику и ход расчётного обоснования	ход методики и ход расчётного обоснования, способен самостоятельно анализировать и делать выводы
	допустил грубые ошибки при оформлении графической документации	аккуратно выполнил графическую документацию, но в минимальном объёме и погрешностями	аккуратно выполнил графическую документацию в полном объёме, но с неточностями	аккуратно выполнил графическую документацию в полном объёме, без ошибок и погрешностей
	небрежно выполнил пояснительную записку, с нарушением правил оформления	аккуратно выполнил пояснительную записку, но с ошибками в оформлении	аккуратно выполнил пояснительную записку, но с погрешностями в оформлении	аккуратно выполнил пояснительную записку, без ошибок и погрешностей в оформлении
НЗ.1 НЗ.2 НЗ.3 Н5.1 Н5.2 Н5.3	не обладает необходимыми знаниями и умениями	обладает необходимыми знаниями и умениями на пороговом уровне освоения	обладает необходимыми знаниями и умениями на углублённом уровне освоения	обладает необходимыми знаниями и умениями на углублённом уровне освоения
	не продемонстрировал навыки выполнения поставленных задач	испытывает трудности при выполнении отдельных поставленных задач	испытывает затруднения при выполнении некоторых поставленных задач	не испытывает трудности при выполнении поставленных задач
		выполняет трудовые действия медленно и некачественно	выполняет трудовые действия на среднем уровне по скорости и качеству	выполняет трудовые действия быстро и качественно

*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	не знает терминов и определений	знает термины и определения
31.2	не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний
31.3		
32.1	не знает значительной части материала дисциплины,	в целом освоил материал дисциплины
33.1		
33.2	не понимает сути материала дисциплины	понимает суть материала дисциплины
33.3	допускает грубые ошибки при изложении и интерпретации знаний	может излагать и интерпретировать материал дисциплины
34.1	не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы	применяет знания при ответе на вопросы
35.1		
35.2		
У2.1	не умеет решать практические задачи, выполнять поставленные задания	умеет решать практические задачи, выполнять поставленные задания
У3.1		
У3.2	не понимает сути методики решения задач	понимает суть методики решения задач
У3.3	допускает грубые ошибки при решении задач, нарушающие логику решения	не допускает грубых ошибок при решении задач, нарушений логики решения задач
У3.4		

У5.1	не может обосновать выбор метода решения задач, не осознаёт связи теории с практикой	обосновывает выбор метода решения задач
Н3.1 Н3.2	не обладает необходимыми знаниями и умениями	обладает необходимыми знаниями и умениями
Н3.3 Н5.1	не обладает навыками выполнения поставленных задач	обладает навыками выполнения поставленных задач
Н5.2 Н5.3	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 в 7ом семестре осуществляется путём проведения:

1. коллоквиума “Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения”,
2. коллоквиума “Высоконапорные грунтовые плотины”,
3. контроля выполнения курсовой работы “Высокая грунтовая плотина”.

Текущий контроль осуществляется в 8ом семестре осуществляется путём проведения:

1. расчётно-графической работы “Гидравлический расчёт высоконапорного водосброса”.
2. коллоквиума “Высокие бетонные плотины”,
3. контроля выполнения курсовой работы “Высокая бетонная плотина”.

Текущий контроль осуществляется в 9-ом семестре осуществляется путём проведения:

1. коллоквиума “Сооружения крупных морских портов”,
2. коллоквиума “Гидротехнические сооружения морских промыслов на шельфе”,
3. контроля выполнения курсовой работы “Порт и портовые сооружения”.

*Примерные вопросы к коллоквиуму “Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения”:*

- 1) Классификация нагрузок по длительности их действия. Постоянные и временные нагрузки.
- 2) Основное и особое сочетание нагрузок, их состав.
- 3) Фильтрационные деформации грунтов.
- 4) Точные аналитические методы решения фильтрационных задач.
- 5) Графический метод решения фильтрационных задач, его возможности.
- 6) Приближённые аналитические методы решения фильтрационных задач.
- 7) Численные методы решения фильтрационных задач.
- 8) Особенности фильтрации в скальном основании.
- 9) Формирование волн и их трансформация на мелководье.
- 10) Понятие о кавитации и кавитационной эрозии.
- 11) Влияние аэрации на водные потоки.
- 12) Нагрузки ото льда.
- 13) Нагрузки от наносов и грунтов.
- 14) Воздействия температуры на гидротехнические сооружения.
- 15) Сейсмические воздействия на плотины и их последствия.

*Примерные вопросы к коллоквиуму “Высоконапорные грунтовые плотины”*

- 1) Грунты тела плотины и требования к ним.
- 2) Прочность и деформируемость грунтов.
- 3) Элементы конструкций грунтовых плотин и их назначение.
- 4) Крепление верхового откоса.
- 5) Типы и виды дренажей.
- 6) Обратные фильтры и переходные зоны, принципы проектирования.
- 7) Противофильтрационные элементы каменно-земляных плотин.
- 8) Противофильтрационные элементы каменных плотин из железобетона
- 9) Противофильтрационные элементы каменных плотин из асфальтобетона
- 10) Противофильтрационные элементы каменных плотин, устраиваемые после возведения плотины
- 11) Способы ремонта грунтовых плотин.
- 12) Сопряжение плотины с основанием. Противофильтрационные элементы в основании грунтовых плотин.
- 13) Основы фильтрационного расчёта грунтовых плотин : расчётные схемы, методы.
- 14) Устойчивость откосов грунтовой плотины : основные методики и их теоретические основы.
- 15) Поровое давление в грунтовых плотинах
- 16) Напряжённо-деформированное состояние грунтовых плотинах
- 17) Взрывонабросные плотины
- 18) Плотины, возводимые направленным взрывом
- 19) Намывные плотины

*Расчётно-графическая работа “Гидравлический расчёт высоконапорного водосброса”*

В расчётно-графической работе производятся гидравлические расчёты пропускной способности берегового водосброса, его гидравлического режима, а также сопряжения бьефов за ним.

Требования к оформлению :

- 1) Расчётно-графическая работа оформляется в виде пояснительной записки объёмом 8-12 страниц машинописного текста,
- 2) В записке приводятся расчётные формулы, вычисления по ним, таблицы расчётов, а также необходимые графики,
- 3) В записке приводятся расчётные схемы гидравлического расчёта берегового водосброса.

*Примерные вопросы к коллоквиуму “Высокие бетонные плотины”*

- 1) Элементы конструкций бетонных плотин.
- 2) Взаимодействие бетонных плотин с основанием. Разрезка плотин швами.
- 3) Виды швов и их уплотнения.
- 4) Мероприятия по улучшению свойств скальных оснований. Сопряжение бетонных плотин со скальным основанием.
- 5) Профиль бетонных гравитационных плотин.
- 6) Зонирование бетона по профилю плотины.
- 7) Конструкции контрфорсных плотин с массивными оголовками.
- 8) Конструкции контрфорсных плотин с плоскими напорными перекрытиями.
- 9) Конструкции контрфорсных плотин с арочными перекрытиями.
- 10) Основы расчётов прочности и устойчивости массивных бетонных плотин.
- 11) Особенности статического расчёта контрфорсных плотин.
- 12) Методы повышения устойчивости плотин на сдвиг.

- 13) Конструкции и параметры арочных плотин.
- 14) Вписывание арочных плотин в местность.
- 15) Методы статического расчёта арочных плотин.
- 16) Мероприятия по облегчению и удешевлению бетонных плотин
- 17) Бетонные плотины, заанкеренные в скальное основание
- 18) Влияние температурных воздействий на напряжённое состояние бетонных гравитационных плотин.
- 19) Влияние температурных воздействий на напряжённое состояние бетонных контрфорсных плотин с плоскими и арочными перекрытиями
- 20) Влияние температурных воздействий на напряжённое состояние арочных плотин

*Примерные вопросы к коллоквиуму “Сооружения крупных морских портов”*

1. Волновые нагрузки и методы определения расчетного волнения
2. Генерация ветровых волн
3. Остаточное волнение в порту
4. Выбор компоновки оградительных сооружений и расположения ворот порта
5. Морские подходные каналы, методы защиты их от заносимости,
6. Классификация морских портов
7. Основные элементы акватории и территории порта
8. Основные элементы порта
9. Основные схемы расположения морских портов
10. Особенности устьевых портов
11. Назначение отметки дна и территории порта
12. Определение длины причальной линии порта
13. Основные типы конструкций портовых оградительных сооружений
14. Типы портовых причальных сооружений
15. Расчет причальных сооружений в виде тонких стенок
16. Расчеты устойчивости причальных сооружений гравитационного типа
17. Расчеты устойчивости причальных сооружений гравитационного типа
18. Расчет причальных сооружений в виде тонких стенок (больверков)
19. Дноуглубление на акватории порта, операционной акватории и припричальных акваторий
20. Методы реконструкции причалов для увеличения пропускной способности
21. Методы борьбы с нефтяными разливами на подходах и на акватории порта
22. Профили оградительных сооружений (вертикальный, откосный). Типы конструкций портовых оградительных сооружений.
23. Конструкции оградительных сооружений гравитационного типа (из кладки фигурных массивов, массивов-гигантов, оболочек большого диаметра) и условия их применения.
24. Строительство оградительных сооружений на слабых основаниях. Каменные постели
25. Оградительные сооружения из одиночных и парных рядов деревянных, металлических и железобетонных свай и шпунта. Условия их применения
26. Расчет устойчивости и прочности свайных оградительных сооружений.
27. Требования к начертанию причального фронта порта. Виды причального фронта
28. Классификация причальных сооружений и условия применения, различных их типов
29. Причальные сооружения с высоким свайным ростверком : конструкции, проектирование и расчёт

*Примерные вопросы к коллоквиуму “Гидротехнические сооружения морских промыслов на шельфе”*

1. Виды гидротехнических сооружений в составе нефте-газопромысловых комплексов на шельфе
2. Платформы, подводные трубопроводы, нефти-газохранилища, береговые базы и порты.
3. Опыт и перспективы добычи углеводородов на шельфе в мире и в России.
4. Основные схемы освоения морских месторождений.
5. Волновые нагрузки на основание платформ, обтекание волновым потоком одиночной опоры, дифракция волн вокруг опоры.
6. Нагрузки от судов на платформы. Сейсмические нагрузки на платформы.
7. Плавающие платформы, схемы освоения месторождений в зоне айсберг опасности с использованием подводных добычных модулей.
8. Металлические сооружения на свайном основании.
9. Защита морской среды при добыче и транспортировке нефти
10. Стационарные буровые платформы на шельфе для добычи нефти и газа, нефтехранилища и нефтегазопромыслы.
11. Морские стационарные платформы гравитационного типа: оболочечные, моноблочные, свайно-гравитационные, свайные, эстакады.
12. Выносные точечные причалы.
13. Искусственные острова, их виды. Способы их создания.
14. Подводные платформы открытого и закрытого типа.
15. Морские подводные нефтехранилища
16. Морские нефтегазопроводы. Прокладка в траншеях, по дну, использование искусственного основания.
17. Выход морских трубопроводов на берег

*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 зачётов (в 8,9,10 семестрах), защиты курсовых работ (во 8 и 9 семестре) и курсового проекта (в 10 семестре).

Тематика курсовых работ/курсовых проектов:

*Курсовая работа “Высокая грунтовая плотина” (8 семестр)*

*Курсовая работа “Высокая бетонная плотина” (9 семестр)*

*Курсовой проект “Порт и портовые сооружения” (10 семестр)*

*Курсовая работа “Высокая грунтовая плотина”:*

Курсовая работа включает пояснительную записку (20-30 стр.) и чертёж формата А2.

В пояснительной записке приводятся :

- анализ условий строительства,
- описание выбора типа грунтовой плотины и её конструкции,
- обоснование выбора компоновки сооружений гидроузла,
- расчёты по обоснованию типа крепления верхового откоса и отметки гребня грунтовой плотины,
- расчёты по назначению требуемых физико-механических свойств грунтов тела грунтовой плотины,
- фильтрационные расчёты (и возможно порового давления),
- расчёты зернового состава переходных зон (обратных фильтров)



- расчёты устойчивости откосов,
- расчётные и поясняющие схемы.

На чертеже показывается :

- генплан грунтовой плотины,
- геологический разрез по створу с показом врезки сооружений,
- конструкция грунтовой плотины (разрез вдоль потока),
- элементы конструкции грунтовой плотины.

Примерные вопросы к защите курсовой работы:

- 1) Какой тип плотины выбран? Почему?
- 2) Какой противофильтрационный элемент выбран в теле плотины? Почему?
- 3) Какие расчёты были проведены для обоснования конструкции плотины?
- 4) Каким методом проводился расчёт устойчивости откосов грунтовой плотины?

*Курсовая работа “Высокая бетонная плотина”:*

Курсовая работа включает пояснительную записку (20-30 стр.) и чертёж формата

A2.

В пояснительной записке приводятся :

- анализ условий строительства,
- выбор типа и конструкции бетонной плотины на скальном основании,
- обоснование выбора компоновки гидроузла,
- статические расчёты по обоснованию конструкции бетонной плотины,
- гидравлические расчёты по обоснованию пропуска воды в строительный и эксплуатационный периоды,
- расчётные и поясняющие схемы.

На чертеже показывается :

- генплан гидроузла,
- геологический разрез по створу с показом врезки сооружений,
- конструкция бетонной плотины (разрез вдоль потока),

Примерные вопросы к защите курсовой работы:

- 1) Какой тип плотины выбран? Почему?
- 2) Как выбран профиль плотины?
- 3) Какие расчёты были проведены для обоснования конструкции плотины?
- 4) Каким методом проводился расчёт прочности бетона в теле плотины?
- 5) Каков коэффициент устойчивости плотины на сдвиг?

*Курсовой проект “Порт и портовые сооружения” (10 семестр)*

Курсовой проект включает пояснительную записку (15-30 стр.) и чертёж формата

A1.

В пояснительной записке приводятся :

- анализ природных условий строительной площадки,
- обоснование выбора компоновки оградительных сооружений и ворот порта на основе расчетов рефракции-дифракции волн,
- обоснование длины причального фронта и количества причалов,
- обоснование выбора расположения причалов на основе расчетов остаточного волнения в порту,
- описание выбранной конструкции оградительного или причального сооружения,
- расчеты нагрузок и статические расчёты по обоснованию конструкции мола (волнолома) или причала,
- расчётные и поясняющие схемы.

На чертеже показывается:

- генплан порта,
- геологический разрез по створу с показом врезки сооружений,

- разрезы сооружения, поперечный и продольный.

Примерные вопросы к защите курсового проекта:

- 1) Какой тип сооружения выбран? Почему?
- 2) Как выбрана конструкция сооружения?
- 3) Какие расчёты были проведены для обоснования конструкции сооружения?
- 4) Каков коэффициент устойчивости сооружения на сдвиг?

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины:

Примерные вопросы к зачёту и экзамену:

*Вопросы к зачёту в 8ом семестре :*

1. Класс гидротехнических сооружений. На что он влияет?
2. Принципы назначения класса гидротехнических сооружений.
3. Классификация нагрузок. Сочетания нагрузок.
4. Крепление откосов грунтовых плотин: типы, принципы расчёта,
5. Понятие о поровом давлении и консолидация грунтов ядра или экрана.
6. Подбор состава переходных зон и дренажей в теле грунтовой плотины.
7. Особенности проектирования и строительства грунтовых плотин в суровых климатических условиях.
8. Деформируемость грунтов тела плотины.
9. Прочность грунтов тела плотины.
10. Особенности напряжённо-деформированного состояния каменно-земляных плотин. Проверка возможности гидравлического разрыва ядра.
11. Принципы возведения грунтовых плотин направленным взрывом.
12. Выбор толщины и наклона ядра из условия обеспечения его надёжности на трещинообразование.
13. Методы расчёта устойчивости откосов плотины. Учёт сейсмических сил и порового давления.
14. Конструкции каменных плотин с железобетонным экраном
15. Применение асфальтобетона для противофильтрационных элементов каменных плотин.
16. Особенности грунтовых плотин, возводимых направленным взрывом. Способы создания и противофильтрационные элементы таких плотин.

*Вопросы к зачёту в 9ом семестре:*

1. Мероприятия по улучшению скальных оснований бетонных плотин
2. Виды облегченных бетонных гравитационных плотин: конструкции, преимущества и недостатки, пути дальнейшего облегчения и удешевления.
3. Бетонные гравитационные плотины, заанкеренные в основание
4. Расчет напряженного состояния бетонной гравитационной плотины элементарным методом
5. Термический режим массивных бетонных плотин в строительный период. Мероприятия по борьбе с экзотермией
6. Водосбросы в бетонных гравитационных и контрфорсных в плотинах
7. Применение малоцементного бетона в массивных плотинах
8. Схемы расчета прочности контрфорсных плотин
9. Расчет устойчивости контрфорсных плотин против сдвига
10. Расчет прочности контрфорсных плотин с плоским напорным перекрытием элементарным методом
11. Водосбросы в контрфорсных плотинах

12. Схемы расчета арочной плотины по методу арок-консолей
13. Элементарный метод расчета массивно-контрфорсных плотин
14. Схемы расчета прочности контрфорсов и арок многоарочных плотин
15. Расчет прочности плоского напорного перекрытия и оголовков контрфорсных плотин
16. Влияние ширины створа на характер работы арочных плотин
17. Водосбросы в арочных плотинах
18. Расчет арочных плотин по методу арок-центральной консоли
19. Температурно-усадочные и конструктивные швы в арочных плотинах
20. Влияние температуры замоноличивания арочных плотин на их термонапряженное состояние
21. Методы расчета прочности арочной плотины, их классификация
22. Расчет температурных напряжений в арочных плотинах
23. Расчет береговых примыканий арочных плотин
24. Понятие о поровом давлении и консолидация грунтов ядра или экрана.
25. Подбор состава переходных зон и дренажей в теле грунтовой плотины.
26. Особенности проектирования и строительства грунтовых плотин в суровых климатических условиях.
27. Деформируемость грунтов тела плотины.
28. Прочность грунтов тела плотины.
29. Особенности напряжённо-деформированного состояния каменно-земляных плотин. Проверка возможности гидравлического разрыва ядра.
30. Принципы возведения грунтовых плотин направленным взрывом.
31. Выбор толщины и наклона ядра из условия обеспечения его надёжности на трещинообразование.
32. Методы расчёта устойчивости откосов плотины. Учёт сейсмических сил и порового давления.
33. Конструкции каменных плотин с железобетонным экраном
34. Применение асфальтобетона для противодиффузионных элементов каменных плотин.
35. Способы сопряжения бьефов за водосбросами: преимущества, недостатки и области применения.
36. Шахтные водосбросы: общее устройство, принципы гидравлического расчета
37. Принципы компоновки затворных камер водосбросов.

*Вопросы к зачёту в 10 семестре : (По портам и морским промыслам)*

1. Жизненный цикл морского порта.
2. Волновые нагрузки и методы определения расчетного волнения
3. Генерация ветровых волн.
4. Волны цунами, приливные волны.
5. Рефракция, обрушение волн.
6. Остаточное волнение в порту.
7. Выбор компоновки оградительных сооружений и расположения ворот порта
8. Течения в береговой зоне моря
9. Взаимодействие вдольберегового перемещения наносов с поперечными сооружениями
10. Морские суда, морской регистр РФ
11. Дноуглубление, как средство обеспечения безопасности судоходства
12. Морские подходные каналы, методы защиты их от заносимости
13. Классификация морских портов
14. Основные элементы акватории и территории порта

15. Основные элементы порта
16. Основные схемы расположения морских портов
17. Особенности устьевых портов
18. Назначение отметки дна и территории порта
19. Назначение глубин порта. Основные характеристики порта
20. Определение длины причальной линии порта
21. Основные типы конструкций портовых оградительных сооружений
22. Основные типы портовых оградительных сооружений
23. Типы портовых причальных сооружений
24. Расчет причальных сооружений в виде тонких стенок
25. Расчеты устойчивости причальных сооружений гравитационного типа
26. Конструкции гравитационных причальных сооружений порта
27. Расчеты устойчивости причальных сооружений гравитационного типа
28. Расчет причальных сооружений в виде тонких стенок (больверков)
29. Конструкции вертикальных причальных сооружений порта
30. Конструкции причальных сооружений типа «больверк»
31. Расчеты оградительных сооружений на сейсмическое воздействие
32. Нагрузки от волн цунами на оградительные сооружения
33. Назначение габаритов операционной акватории порта
34. Дноуглубление на акватории порта, операционной акватории и припричальных акваторий
35. Проблемы защиты окружающей среды при проектировании и строительстве портов
36. Обеспечение качество вод в портовой акватории
37. ОВОС в составе проекта порта
38. Производственный контроль и экологический мониторинг при проектировании и эксплуатации морского порта
39. Методы реконструкции причалов для увеличения пропускной способности
40. Нефтяные порты, аварийные разливы нефти в портах и на подходах
41. Методы борьбы с нефтяными разливами на подходах и на акватории порта
42. Профили оградительных сооружений (вертикальный, откосный). Типы конструкций портовых оградительных сооружений.
43. Конструкции оградительных сооружений гравитационного типа (из кладки фигурных массивов, массивов-гигантов, оболочек большого диаметра) и условия их применения.
44. Строительство оградительных сооружений на слабых основаниях. Каменные постели
45. Оградительные сооружения из одиночных и парных рядов деревянных, металлических и железобетонных свай и шпунта. Условия их применения
46. Расчет устойчивости и прочности свайных оградительных сооружений.
47. Оградительные сооружения из наброски естественного камня, обыкновенных массивов и фасонных блоков, условия применения. Расчет сооружений откосного типа
48. Плавающие, пневматические и другие защитные сооружения порта облегченной конструкции. Перфорированные сооружения облегченной конструкции
49. Требования к начертанию причального фронта порта. Виды причального фронта
50. Классификация причальных сооружений и условия применения, различных их типов
51. Виды причальных сооружений гравитационного типа (из правильной кладки массивов, из оболочек большого диаметра и ряжей, железобетонные стенки уголкового профиля). Их конструкции

52. Расчет причальных сооружений гравитационного типа на прочность и устойчивость
53. Набережные из железобетонных и металлических свай и шпунтов. Незаанкерованные и заанкерованные стенки. Конструкции анкерных устройств
54. Причальные сооружения с высоким свайным ростверком: конструкции, проектирование и расчёт
55. Особенности проектирования причалов для обслуживания нефтетанкеров, рудовозов и др. специализированных судов
56. Технологические площадки причалов, палы, их конструкции, особенности расчета. Пирсы широкие и узкие.
57. Стационарные и плавучие рейдовые причалы. Особенности проектирования рейдовых причалов для различных видов грузов (нефтепродуктов, сыпучих грузов, пульпы и др.). Основы расчета рейдовых причалов
58. Виды гидротехнических сооружений в составе нефте-газопромысловых комплексов на шельфе
59. Платформы, подводные трубопроводы, нефти-газохранилища, береговые базы и порты.
60. Опыт и перспективы добычи углеводородов на шельфе в мире и в России.
61. Основные схемы освоения морских месторождений.
62. Волновые нагрузки на основание платформ, обтекание волновым потоком одиночной опоры, дифракция волн вокруг опоры.
63. Нагрузки от судов на платформы. Сейсмические нагрузки на платформы.
64. Плавучие платформы, схемы освоения месторождений в зоне айсберг опасности с использованием подводных добычных модулей.
65. Металлические сооружения на свайном основании.
66. Защита морской среды при добыче и транспортировке нефти
67. Стационарные буровые платформы на шельфе для добычи нефти и газа, нефтехранилища и нефтегазопромыслы.
68. Морские стационарные платформы гравитационного типа: оболочечные, моноблочные, свайно-гравитационные, свайные, эстакады.
69. Выносные точечные причалы.
70. Искусственные острова, их виды. Способы их создания.
71. Подводные платформы открытого и закрытого типа.
72. Морские подводные нефтехранилища.
73. Морские нефтегазопроводы. Прокладка в траншеях, по дну, использование искусственного основания.
74. Выход морских трубопроводов на берег.

*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/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 ВО НИУ МГСУ.

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

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы, количество страниц	Количество экземпляров печатных изданий	Число обучающихся, одновременно изучающих дисциплину (модуль)
1	2	3	4	5
<i>Основная литература:</i>				
		НТБ МГСУ		

1	Гидротехнические сооружения высокой ответственности	Гидротехнические сооружения (речные): учебник для вузов: в 2 ч./Л.Н. Рассказов и др.-М.: Изд-во АСВ, 2011. Ч. 1. - 581 с.	22	25
2	Гидротехнические сооружения высокой ответственности	Гидротехнические сооружения (речные): учебник для вузов: в 2 ч./Л.Н. Рассказов и др.-М.: Изд-во АСВ, 2011. Ч. 2. - 533 с.	22	25
3	Гидротехнические сооружения высокой ответственности	Примеры расчетов по гидравлике [Текст] : учебное пособие для студентов строительных специальностей высших учебных заведений / Под ред. А. Д. Альтшуля ; [А. Д. Альтшуль [и др.]. - Репринтное воспроизведение издания 1976 г. - Москва : Альянс, 2013. - 255 с.	50	25
<i>Дополнительная литература:</i>				
		НТБ МГСУ		
1	Гидротехнические сооружения высокой ответственности	Гидротехнические сооружения. Под ред. М.М.Гришина, –М.: Высшая школа, 1979, ч.1 и 2.	5	25
2	Гидротехнические сооружения высокой ответственности	Слисский С.М. Гидравлические расчеты высоконапорных гидротехнических сооружений. – М.: Энергоатомиздат, 1986	109	25

**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	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>
раздел «Кафедры» на официальном сайте МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/">http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/</a>

**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, пометать важные мысли;

4. Самостоятельное повторное решение практических задач, рассмотренных на занятиях и в учебной литературе, 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.

При работе над курсовым проектом (работой) рекомендуется осуществлять следующим образом:

1. Вести работу над курсовым проектом (работой) в соответствии с методическими указаниями.

2. Плановое выполнять курсовой проект (работу) в соответствии с планом-графиком, поэтапно, по мере объяснения на практических занятиях;

3. Вести постоянные консультации с руководителем курсового проекта (работы) по мере выполнения разделов и частей курсового проекта;

4. Ознакамливаться с объектами-аналогами тех сооружений, которые рассматриваются в курсовом проекте (работе).

## **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	Классы гидротехнических сооружений	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Курсовая работа “Высокая грунтовая плотина” (8 семестр)</li> <li>• Курсовая работа “Высокая бетонная плотина” (9 семестр)</li> <li>• Курсовой проект “Порт и портовые сооружения” (10 семестр)</li> </ul>	Консультации посредством электронной почты	100
2	Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Курсовая работа “Высокая грунтовая плотина” (8 семестр)</li> <li>• Курсовая работа “Высокая бетонная плотина” (9 семестр)</li> </ul>	Консультации посредством электронной почты	100



		• Курсовой проект “Порт и портовые сооружения” (10 семестр)		
3	Высоконапорные грунтовые плотины	Курсовая работа “Высокая грунтовая плотина” (8 семестр)	Консультации посредством электронной почты	100
4	Высоконапорные водосбросы	• Курсовая работа “Высокая грунтовая плотина” (8 семестр) • Курсовая работа “Высокая бетонная плотина” (9 семестр)	Консультации посредством электронной почты	100
5	Высокие бетонные плотины	Курсовая работа “Высокая бетонная плотина” (9 семестр)	Консультации посредством электронной почты	100
7	Сооружения крупных морских портов	Курсовой проект “Порт и портовые сооружения” (10 семестр)	Консультации посредством электронной почты	100
8	Гидротехнические сооружения на морском шельфе	Курсовой проект “Порт и портовые сооружения” (10 семестр)	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	Классы гидротехнических сооружений	• Курсовая работа “Высокая грунтовая плотина” (8 семестр) • Курсовая работа “Высокая бетонная плотина” (9 семестр) • Курсовой проект “Порт и портовые сооружения” (10 семестр)	Autodesk AutoCAD Microsoft Office	Учебная бесплатная версия Open License
2	Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения	• Курсовая работа “Высокая грунтовая плотина” (8 семестр) • Курсовая работа “Высокая бетонная плотина” (9 семестр) • Курсовой проект “Порт и портовые сооружения” (10 семестр)	Autodesk AutoCAD Microsoft Office	Учебная бесплатная версия Open License
3	Высоконапорные грунтовые плотины	Курсовая работа “Высокая грунтовая плотина” (8 семестр)	Autodesk AutoCAD Microsoft Office TUNNEL	Учебная бесплатная версия Open License Разработано

				ППС МГСУ
			OTKOS	Разработано ППС МГСУ
			NDS-N	Разработано ППС МГСУ
4	Высоконапорные водосбросы	<ul style="list-style-type: none"> <li>Курсовая работа “Высокая грунтовая плотина” (8 семестр)</li> <li>Курсовая работа “Высокая бетонная плотина” (9 семестр)</li> </ul>	Autodesk AutoCAD  Microsoft Office	Учебная бесплатная версия  Open License
			TUNNEL	Разработано ППС МГСУ
5	Высокие бетонные плотины	Курсовая работа “Высокая бетонная плотина” (9 семестр)	Autodesk AutoCAD  Microsoft Office	Учебная бесплатная версия  Open License
			TUNNEL	Разработано ППС МГСУ
			CRACK	Разработано ППС МГСУ
7	Сооружения крупных морских портов	Курсовой проект “Порт и портовые сооружения” (10 семестр)	Autodesk AutoCAD  Microsoft Office	Учебная бесплатная версия  Open License
8	Гидротехнические сооружения на морском шельфе	Курсовой проект “Порт и портовые сооружения” (10 семестр)	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	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Научно-техническая библиотека МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

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

Учебные занятия по дисциплине «Речные гидроузлы и гидроэлектростанции» 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
		Системный блок Kraftway Credo KC41 – 15 шт., Компьютер тип № 3/Dell с монитором 21,5»HP, Ноутбук Notebook HP»/тип № 4, Принтер тип № 4/ HP Color LJ CP 5225dn, ИБП тип 1APS 900 для компьютера	УЛБ, 502г

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования и с учетом рекомендаций примерной основной образовательной программы высшего образования по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».