

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.2.1	Строительство речных и подземных гидротехнических сооружений

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

**Разработчики:**

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

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Гидротехнического строительства»:

должность	подпись		ученая степень и звание, ФИО	
Зав. кафедрой (руководитель подразделения)			д.т.н., проф., Анискин Н.А.	
год обновления	2015	2016	2017	2018
Номер протокола	№1			
Дата заседания кафедры (структурного подразделения)	31.08.2015			

Рабочая программа утверждена и согласована:

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

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Строительство речных и подземных гидротехнических сооружений» является освоение студентом знаний и умений в области подземного гидротехнического строительства, а также формирование компетенций в области технологии и организации гидротехнического строительства.

### Задачи дисциплины:

- освоение знаний и умений в области подземных гидротехнических сооружений,
- изучение технологий подземного строительства,
- формирование системы знаний о современных технологиях строительства бетонных и грунтовых речных гидротехнических сооружениях, умений применять их в проектной практике
- формирование системы знаний о современных технологиях ведения монтажных и подводных работ в гидротехническом строительстве,
- освоение знаний и умений в области организации и планирования гидротехнического строительства,
- изучение общих принципов и методов управления в гидротехническом строительстве.

## 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
способностью демонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин программы магистратуры	ОПК-4	<b>Знает</b> устройство и теорию работы подземных гидротехнических сооружений	31.1
		<b>Знает</b> природу нагрузок и воздействий на подземные гидротехнические сооружения, теоретические основы фундаментальных и прикладных наук, позволяющих определять нагрузки и воздействия на подземные гидротехнические сооружения	31.2
способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки	ОПК-5	<b>Знает</b> теорию проектирования подземных гидротехнических сооружений	31.3
		<b>Знает</b> основные научные задачи и проблемы проектирования и эксплуатации подземных гидротехнических сооружений различных типов	32.1
способностью осознать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов	ОПК-9	<b>Знает</b> отечественный и зарубежный опыт проектирования и строительства подземных гидротехнических сооружений, направления дальнейшего совершенствования конструкций подземных гидротехнических сооружений, развития подземного строительства	32.2
		<b>Умеет</b> анализировать проектные и технологические решения подземных гидротехнических сооружений, с учётом отечественного и зарубежного опыта подземного строительства	У2.1

Компетенция по ФГОС	Код Компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
		<b>Имеет</b> навыки анализа и выбора путей решения научных проблем проектирования и строительства подземных гидротехнических сооружений различных типов	Н2.1
способностью проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов, определению исходных данных для проектирования и расчетного обоснования и мониторинга объектов, патентные исследования, готовить задания на проектирование	ПК-1	<b>Умеет</b> анализировать условия работы подземных гидротехнических сооружений и решать задачи по определению нагрузок и воздействий на подземные гидротехнические сооружения	У3.1
обладанием знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	ПК-3	<b>Знает</b> нормативную базу проектирования подземных гидротехнических сооружений	34.1
		<b>Знает</b> методы ведения расчетного обоснования конструкций подземных гидротехнических сооружений, в том числе с применением вычислительных программ на ЭВМ	34.2
		<b>Умеет</b> использовать системы автоматизированного проектирования для разработки проектов подземных гидротехнических сооружений	У4.1
		<b>Умеет</b> разрабатывать рациональные и эффективные проектные решения подземных гидротехнических сооружений, а также их комплексов на основе знания теории их работы	У4.2
способностью вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	ПК-4	<b>Умеет</b> пользоваться нормативной базой проектирования подземных гидротехнических сооружений в профессиональной деятельности	У4.3
		<b>Умеет</b> решать задачи по подбору оборудования для подземных гидротехнических сооружений	У4.4
		<b>Умеет</b> выполнять расчетное обоснование конструкций подземных гидротехнических сооружений с применением программно-вычислительных комплексов	У4.5
способностью вести техническую экспертизу проектов объектов строительства	ПК-18	<b>Имеет</b> навыки разработки проектов подземных гидротехнических сооружений	Н4.1
		<b>Имеет</b> навыки подбора и конструирования оборудования подземных гидротехнических сооружений	Н4.2
		<b>Имеет навыки</b> расчетного обоснования конструкций подземных гидротехнических сооружений с применением программно-вычислительных комплексов	Н4.3

Компетенция по ФГОС	Код Компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
		<b>Имеет</b> навыки применения систем автоматизированного проектирования для разработки проектов гидротехнических сооружений	Н4.4
способностью разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности	ПК-7	<b>Знает</b> теоретические основы и возможности физического и математического моделирования для решения задач гидротехнического строительства	35.1
		<b>Умеет</b> путём физического и математического моделирования решать задач профессиональной деятельности в гидротехническом строительстве, в т.ч. с использованием вычислительных программ и средств автоматизированного проектирования	У5.1
		<b>Имеет</b> навыки использования математического моделирования с применением вычислительных программ для решения инженерных задач в области гидротехнического строительства	Н5.1
способностью вести организацию, совершенствование и освоение новых технологических процессов производственного процесса на предприятии или участке, контроль за соблюдением технологической дисциплины, обслуживанием технологического оборудования и машин	ПК-10	<b>Знает</b> основные виды технологий строительства, ремонта и реконструкции речных и подземных гидротехнических сооружений, их преимущества, недостатки и области рационального применения	36.1
		<b>Знает</b> средства механизации гидротехнического строительства, их характеристики и области рационального применения	36.2
		<b>Умеет</b> выбирать рациональные технологии выполнения профессиональной деятельности в области строительства, применять их в производственной деятельности	У6.1
		<b>Умеет</b> составлять проект производства работ в области гидротехнического строительства	У6.2
владением методами организации безопасного ведения работ, профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращение экологических нарушений	ПК-12	<b>Знает</b> основные опасности при ведении гидротехнических работ, требования техники безопасности и охраны труда	37.1
		<b>Умеет</b> разрабатывать мероприятия по обеспечению требований техники безопасности и охраны труда при производстве гидротехнических работы	У7.2
способностью анализировать технологический процесс как объект управления, вести маркетинг и подготовку бизнес-планов производственной деятельности	ПК-13	<b>Знает</b> принципы организации строительной площадки строительства гидротехнического объекта, принципы организации материально-технического снабжения гидротехнического строительства	38.1
		<b>Знает</b> задачи и методы календарного планирования в гидротехническом строительстве, рационального распределения материально-технических ресурсов в процессе строительства	38.2
		<b>Знает</b> задачи и методы управления в гидротехническом строительстве	38.3

Компетенция по ФГОС	Код Компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
		<b>Умеет</b> решать задачи по организации гидротехнического строительства, его материально-техническому снабжению, выбирать рациональную компоновку строительной площадки гидротехнического строительства	У8.1
		Умеет осуществлять планирование организации строительства, решать задачи по рациональному распределению материально-технических ресурсов в процессе гидротехнического строительства	У8.2
		<b>Имеет навыки</b> решения задач по составлению элементов проекта организации гидротехнического строительства, по составлению стройгенпланов и календарных планов для гидротехнического строительства	Н8.1
способностью организовать работы по осуществлению авторского надзора при производстве, монтаже, наладке, сдачи в эксплуатацию продукции и объектов производства	ПК-16	<b>Знает</b> задачи и правила осуществления авторского надзора при ведении гидротехнических работ	39.1
способностью к адаптации современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов	ПК-14	<b>Знает</b> правила и методы управления качеством при проектировании и строительстве, международные нормы управления качеством	310.1

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

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

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

- «Прикладные задачи механики в гидротехнике»,
- «Речные гидроузлы и гидроэлектростанции».

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

Для освоения дисциплины «Строительство речных и подземных гидротехнических сооружений» студент должен:

*Знать:*

- основы высшей математики (дифференциальное и интегральное исчисление),
- основные физические законы,
- основы гидравлики, в т.ч. гидравлики гидротехнических сооружений,

- основы геологии и гидрогеологии,
- основы гидрологии,
- методы и правила начертательной геометрии и строительного черчения,
- теоретические основы и основные методы механики твёрдого деформируемого тела,
- виды строительных материалов, их физико-механические свойства и технологию изготовления,
- основы проектирования строительных конструкций,
- виды грунтов и их физико-механические свойства,
- основы механики грунтов,
- основы проектирования фундаментов сооружений,
- основы экономики строительства,
- назначение, устройство и принципы работы гидротехнических сооружений различных видов, включая сооружения гидроэлектростанций,
- основы технологии строительного производства, в т.ч. основные технологии гидротехнического строительства,
- виды, принципы работы и области рационального применения строительных машин и механизмов,
- основы организации строительства,

*Уметь:*

- использовать математический аппарат при решении профессиональных задач,
- читать геологическую, строительную графику, оформлять строительные чертежи,
- решать простейшие задачи гидрогеологии,
- анализировать гидрологический режим водных объектов,
- конструировать строительные конструкции, обосновывая их расчётами,
- выполнять простые гидравлические расчёты,
- решать задачи механики твёрдого деформируемого тела,
- решать задачи механики грунтов, вести расчёты несущей способности оснований сооружений,
- выбирать технологии строительных работ,
- устанавливать состав рабочих операций и строительных процессов, обоснованно выбирать методы их выполнения,

*Иметь навыки:*

- оформления строительных чертежей, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования,
- работы на персональном компьютере,
- выполнения гидравлических и фильтрационных расчётов,
- решения задач механики грунтов,
- конструирования строительных конструкций,
- расчётов строительных конструкций на прочность, устойчивость и деформации,
- проектирования и расчётного обоснования конструкций гидротехнических сооружений,
- составления проектов производства работ и организации строительства.

*Дисциплины и практики, для которых дисциплина «Строительство речных и подземных гидротехнических сооружений» является предшествующей:*

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

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 академических часа.

*Структура дисциплины:*

Форма обучения - очная

№ 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 КИ/КР			
1	Подземные гидротехнические сооружения	3	1-2	8		4			25	Устный опрос
2	Производство и организация подземных работ	3	3-4	5		3			25	
3	Современные методы бетонирования гидротехнических сооружений	3	4-5	3		6			20	Устный опрос
4	Гидромеханизация	3	6	3		5			18	
5	Возведение современных грунтовых плотин	3	7-8	4		4			20	Устный опрос
6	Водолазные работы	3	8			2			10	
7	Монтажные работы	3	8			2			12	
8	Работы по ремонту гидротехнических объектов	3	9	4					12	
9	Реконструкция гидротехнических сооружений и водных объектов	3	9-10	4					6	
10	Организация гидротехнического строительства	3	10-12	5		10			34	
11	Управление в гидротехническом строительстве	3	12	4					16	
	Итого:			36		36		54	198	Экзамен, курсовой проект

**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*

Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Подземные гидротехнические сооружения	<p><b>Подземные сооружения в компоновках гидроузлов.</b>            Назначение подземных сооружений в гражданском и гидротехническом строительстве. Классификация подземных гидротехнических сооружений по назначению, условиям работы и др.            Принципиальные схемы компоновки подземных ГЭС и ГАЭС.            Класс подземных сооружений.</p>	1
		<p><b>Инженерно-геологические изыскания и исследования.</b>            Задачи изучения геологического строения горного массива. Виды изысканий. Инженерно-геологические исследования. Напластование и трещиноватость пород. Характерные вывалы пород при проходке.            Давление горных пород – горное давление. Исследование физико-механических свойств горных пород.            Геомеханические модели скальных пород. Инженерные классификации массивов горных пород. Приближённый метод М.М. Протодяконова для определения величины горного давления. Коэффициент крепости пород.</p>	2
		<p><b>Конструкции подземных гидротехнических сооружений.</b>            Конструктивные элементы туннелей: порталы; въезды в туннель; аэрационные мероприятия; раструбы, сопряжения, пробки; антисейсмические мероприятия.            Формы поперечных сечений гидротехнических туннелей и условия их применения. Габариты и форма подземных машинных залов ГЭС и ГАЭС.            Трасса гидротехнических туннелей. Выбор местоположения подземных залов ГЭС и ГАЭС.            Не облицованные туннели: геологические условия; топографические условия; условия производства работ и эксплуатационные условия.            Гидроизоляция подземных сооружений. Дренаж подземных сооружений.</p>	2
		<p><b>Материалы для подземных конструкций.</b>            Бетон и набрызгбетон. Заполнители для бетона. Латексный и другие низкомодульные бетоны. Металл: арматура; листовая сталь; прокат для крепи. Материалы для растворов и покрытий.  <b>Обделки подземных гидротехнических сооружений.</b>            Основные положения по проектированию обделок туннелей. Обделки безнапорных и напорных гидротехнических туннелей. Обделки из набрызгбетона. Обделки из монолитного бетона и железобетона. Сборные обделки. Комбинированные обделки. Выбор типа обделок.</p>	3



		Обделки камерных выработок из железобетона и обычных анкеров. Обделка свода. Обделка стен. Обделки из набрызгбетона и предварительно напряженных анкеров. Выбор типа обделок камерных выработок.	
2	Производство и организация подземных работ	<b>Проходка туннелей горным способом.</b> Методы раскрытия сечения. Метод сплошного забоя. Уступный метод. Методы проходки туннелей в слабых грунтах. Новоавстрийский метод. Специальные методы проходки туннелей. Буровзрывные работы. Расчет параметров буровзрывных работ при проходке туннелей. Погрузочно-транспортные работы. Вентиляция и водоотлив.	1
		<b>Крепление подземных выработок.</b> Общие сведения. Металлическая арочная крепь. Анкерная крепь. Набрызгбетонная крепь. Возведение обделок туннелей	1
		<b>Щитовой и комбайновый способ проходки туннелей.</b> Щитовая проходка. Проходческие комбайны. Проходка выработок на полное сечение туннельными машинами с исполнительным органом бурового типа (ТБМ). Способ разработки скальных пород проходческими машинами избирательного действия не на полное сечение – по частям выработки (МИД).	2
		<b>Сооружение подземных машинных залов и других камерных выработок.</b> Принципы разработки камер. Строительство камер в крепких грунтах. Строительство камер в грунтах средней крепости и мягких. Технология возведения шахт и вертикальных стволов.	1
3	Современные методы бетонирования гидротехнических сооружений	Интенсивность бетонных работ в современных плотинах. Способы доставки бетона и бетоноукладочное оборудование. Бетононасосы, бетоноукладочные краны и конвейерные линии, области их применения. Плавающие бетонные заводы. Технология работ по укатанному бетону. Устройство швов в плотинах из укатанного бетона. Герметизация напорной грани плотин из укатанного бетона. Технология бетонных работ в зимнее время. Тепляки и шатры. Антиморозные добавки. Уход за бетоном в зимнее время. Контроль качества укладки бетона. Омоноличивание временных швов бетонных плотин. Контроль качества омоноличивания. Сборный железобетон в гидротехническом строительстве, область его рационального применения. транспортирование, монтаж и омоноличивание сборных и сборно-монолитных бетонных и железобетонных конструкций. Предварительно напряженный железобетон. Основные направления повышения технико-экономической эффективности методов бетонирования.	3
4	Гидро-механизация	Область и условия применения гидромеханизации. Технологии разработки грунта методом гидромеханизации (землесосная и гидромониторная) и применяемое оборудование. Дноуглубительные работы и применяемое оборудование. Гидротранспорт грунта: напорный и безнапорный. Намыв грунта. Грунты для намыва. Технология и схемы намыва. Контроль качества. Особенности разработки, транспорта и намыва грунта зимой. Мероприятия по охране окружающей среды при	3

		гидромеханизации земляных работ.	
5	Возведение современных грунтовых плотин	<p>Циклическая и циклично-поточная технологии доставки грунтовых материалов в тело качественных насыпей. Возможные комбинации транспортных схем и пути их оптимизации.</p> <p>Способы регулирования влажности грунтов при укладке. Кавальеры грунтов.</p> <p>Фракционирование грунтов. Способы получения грунтов для переходных зон и обратных фильтров.</p> <p>Технологии укладки грунтов при отрицательных температурах.</p> <p>Технология создания железобетонных экранов. Монтаж арматуры. Устройство швов.</p> <p>Технологии создания асфальтобетонных диафрагм.</p> <p>Возведение взрывонабросных плотин.</p> <p>Контроль качества работ при уплотнении грунтов и асфальтобетона.</p>	4
8	Работы по ремонту гидротехнических объектов	<p><b>Ремонт бетонных сооружений.</b></p> <p>Способы повышения прочности бетона. Методы лечения и заделки трещин в бетоне.</p> <p>Способы удаления (разрушения) бетона. Буровзрывной метод. Термическая резка. Газогидравлическая резка. Метод «холодного взрыва»: бурение отверстий, расширяющиеся растворы. Алмазное бурение отверстий. Резка алмазными дисками и канатами.</p> <p>Повышение водонепроницаемости бетонной плотины за счёт гидроизоляции напорной грани, геомембраны.</p> <p>Способы раздельного бетонирования (гравитационный и инъекционный). Подводное бетонирование и его виды.</p> <p>Контроль качества ремонтных работ.</p>	2
		<p><b>Ремонт грунтовых сооружений.</b></p> <p>Технологии ремонта крепления верхового откоса.</p> <p>Способы восстановления водонепроницаемости грунтовой плотины. Аварийная отсыпка грунтов на откос. Геомембраны для ремонта железобетонных экранов грунтовых плотин. Создание противofильтрационных элементов грунтовых плотин путём инъекций. Методы струйной цементации.</p> <p>Применение метода “стена в грунте” для ремонта противofильтрационных элементов грунтовых плотин.</p> <p>Буронабивные сваи для ремонта. Модуль материала.</p> <p>Применение для создания противofильтрационных завес материалов, твердеющих при отрицательных температурах.</p>	2
9	Реконструкция гидротехнических сооружений и водных объектов	<p>Цели и виды работ по реконструкции гидротехнических сооружений. Замена гидросилового и гидромеханического оборудования.</p> <p>Схемы наращивания бетонных гравитационных, контрфорсных и арочных плотин. Схемы наращивания земляных, каменно-земляных и каменных плотин.</p> <p>Работы по очистке водоёмов от ила. Технология работ без осушения водоёма – метод гидромеханизации. Технологии работ, предусматривающие осушение котлована. Ограждение котлованов. Шпунтовые ограждения котлованов. Способы погружения свай (забивка, вибропогружение, завинчивание).</p> <p>Погружение шпунтов в мёрзлые грунты.</p> <p>Водопонижение и дренаж при работах в котлованах.</p>	4

10	Организация гидротехнического строительства	<p><b>Календарное планирование.</b>          Этапы строительства (подготовительный, основной и заключительный) и состав выполняемых работ.          Календарное планирование. Особенности календарных планов строительства речных гидроузлов. Периоды и этапы работ. Основные события в процессе строительства. Учет круглогодичности строительства, темпы ведения работ.          Формы и структура календарного плана. Разработка календарных планов основных сооружений и их особенности.          Календарное планирование в виде сетевых графиков. Правила построения и расчёт.</p>	3
		<p><b>Организация строительной площадки.</b>          Строительный генеральный план и строительные площадки. Компоновка стройгенплана. Поселки для строителей и эксплуатационных кадров. Использование существующего жилого фонда.          Производственная база гидротехнического строительства. Строительные карьеры. Свалки грунта. Бетонное хозяйство. Бетонные заводы и полигоны сборного железобетона, арматурные и опалубные мастерские. Ремонтно-эксплуатационные хозяйства. Базы специализированных фирм и организаций. Организация автотранспорта: автопарки, заправочные станции и автомастерские.          Организация работы технического флота.          Пропуск воды, льда и судов во время строительства гидротехнического сооружения. Водоотлив и водопонижение в котловане сооружения. Методы перекрытия русел рек.</p>	2
11	Управление в гидротехническом строительстве	<p><b>Организационная структура управления строительством.</b>          Заказчик, генподрядчик и субподрядчики в гидротехническом строительстве. Функции и характер взаимоотношений.          Менеджмент и его особенности. Задачи управления строительством.          Производительность труда в строительстве и её оценка. Организация и оплата труда рабочих. Диспетчерская система управления в гидротехническом строительстве.          Кадровая политика.</p>	2
		<p><b>Материально-техническое снабжение.</b>          Бесперебойность снабжения строительства. Текущий запас, интервал между поставками. Договорные условия с поставщиками. Материально-технические ресурсы. Потребность в материалах, строительных машинах и механизмах.          Расчет списочного состава строительных машин (экскаваторов, бульдозеров, кранового оборудования, плавучих механизмов и др.)          Складские хозяйства (приобъектные): открытые, закрытые, универсальные и специализированные склады. Расчет площади складов. Временное энергоснабжение, водоснабжение, снабжение ГСМ.</p>	1
		<p><b>Техническая инспекция.</b>          Функции и состав технической инспекции. Контроль качества СМР. Приемка и активирование скрытых работ. Строительные нормы и правила (СНиПы) и другая нормативно-техническая документация. Строительная лаборатория и ее функции. Геотехнический контроль. Ответственность по контролю качества СМР.</p>	1

5.2. *Лабораторный практикум*

Учебным планом лабораторный практикум не предусмотрен.

5.3. *Перечень практических занятий*

Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Подземные гидротехнические сооружения	<p><b>Выбор конструкции туннеля.</b> Условия выбора трассы туннеля исходя из гидравлического режима его работы и геологических условий. Выбор формы поперечного сечения туннеля в зависимости от типа вмещающих горных пород. Выбор типа обделки в зависимости от условий работы туннеля и геологических условий. Предварительный выбор толщины обделки безнапорного туннеля в зависимости от коэффициента крепости породы. Приближённое определение доли внутреннего давления, воспринимаемой обделкой напорного туннеля. Предварительный выбор толщины обделки напорного туннеля в зависимости от коэффициента крепости породы и внутреннего давления.</p>	2
		<p><b>Физико-механические свойства горных пород.</b> Значения коэффициента крепости породы в зависимости от её типа. Понятие удельного отпора породы. Связь коэффициента удельного отпора породы и коэффициента её крепости. Связь коэффициента удельного отпора породы с модулем деформации. <b>Горное давление.</b> Сущность горного давления по модели М.М.Протодяконова. Вертикальное и горизонтальное горное давление. Форма массива обрушения. Условие равновесия массива горной породы над туннелем. Определение высоты свода обрушения. Определение вертикального горного давления по методу М.М.Протодяконова. Формула СНиП по определению величины горного давления. Определение горизонтального горного давления.</p>	2
2	Производство и организация подземных работ	Расчёт параметров буровзрывных работ при возведении туннеля. Подбор горнопроходческого оборудования.	1
		<p><b>Планирование подземных работ.</b> Темпы и сроки подземных работ. Выбор количества забоев. Сетевые графики и циклограммы. Стадии проектирования и состав проекта.</p>	2
3	Современные методы бетонирования гидротехнических сооружений	<p><b>Бетонные заводы.</b> Виды бетонных заводов. Определение производительности бетонных заводов.</p>	1
		<p><b>Бетоноукладочное оборудование.</b> Современные бетоноукладочные краны и их функции. Определение производительности и потребного количества кранов. Непрерывно-конвейерная технология укладки бетонной смеси. Транспортирующая способность конвейера. <b>Организация цепей бетонирования.</b></p>	2

		Состав цепей бетонирования. Принципы рационального построения создания надежных цепей бетонирования.	
		<b>Механизация укладки укатанного бетона.</b> Состав укатанного бетона. Свойства укатанного бетона. Подача укатанного бетона в блок бетонирования. Средства механизации для разравнивания и уплотнения укатанного бетона. Требования к непрерывности укладки укатанного бетона. “Холодные” швы и их свойства.	1
		<b>Технология грунтоцементобетона.</b> Понятие о раздельной технологии укладки бетона. Состав грунтоцементобетона, содержание в нём вяжущих. Отличие грунтоцементобетона от укатанного бетона. Области применения грунтоцементобетона. Примеры плотин из грунтоцементобетона (“твёрдая насыпь”). Свойства грунтоцементобетона. Технология укладки грунтоцементобетона, используемые средства механизации.	1
		<b>Опалубочные работы.</b> Виды и типы опалубки в гидротехническом строительстве. Типы несъёмной опалубки. Определение мощности предприятий по изготовлению опалубки. <b>Уплотнение бетонной смеси.</b>	1
4	Гидро-механизация	<b>Разработка грунта методом гидромеханизации.</b> Землесосная разработка грунтов. Земснаряды, их производительность. Гидромониторная разработка. Совместная работа средств гидромеханизации с землеройными механизмами.	1
		<b>Гидротранспорт грунта.</b> Грунты, транспортируемые методом гидромеханизации. Состав пульпы. Особенности движения двухфазных потоков. Расчет гидротранспорта. Повышение транспортирующей способности потока за счёт применения сгустителей пульпы. Прокладка и соединение пульповодов. Станции перекачки. Грунтовые насосы. Сохранность пульповодов. Техника безопасности при гидротранспорте пульпы.	2
		<b>Намыв грунта.</b> Эстакадный, безэстакадный и низкоопорный надводный намыв. Раскладка фракций. Подводный намыв. Особенности строения грунтового массива, намытого под воду. Мозаичный намыв. Особенности и правила зимнего намыва. Способы поддержания майны. Организация сброса осветлённой воды. Прудки-отстойники Водосборные сооружения. Влияние эксплуатации водосборных сооружений на качество уложенного грунта. Дренажные системы. Контроль параметров осветлённой воды. Геотехнический контроль намываемых грунтов. Контроль порового давления.	2
5	Возведение современных грунтовых плотин	Просмотр видеофильмов, созданных профессором Л.Н.Рассказовым. Видеофильмы посвящены строительству гидроузлов Керхе, Сесан и др.	2

		<p>Подбор комплектов грунтового транспорта и землеройных механизмов.</p> <p><b>Технологии укладки грунтов в зимнее время.</b> Заготовка грунтов для зимней укладки. Кавальеры. Способы защиты грунтов от промерзания: соление, электрический прогрев, прогрев паром. Защита от попадания снега в тело насыпи.</p>	1
		<p><b>Укладка асфальтобетона в сооружения.</b> Литая технология укладки асфальтобетона. Состав литого асфальтобетона. Температура укладки. Опалубка. Недостатки литой технологии. Уплотняемый асфальтобетон, его состав и строение. Механизированные комплексы по укладке уплотняемого асфальтобетона. Контроль качества укладки асфальтобетона.</p>	1
6	Водолазные работы	<p>Виды работ, выполняемые водолазами. Механизация подводных работ. Водолазное оборудование и снаряжение. Правила производства водолазных работ. Режим спуска, работы под водой и выхода из воды. Состав водолазной специальности. Безопасность при производстве водолазных работ.</p>	2
7	Монтажные работы	<p>Монтажное оборудование и технология монтажных работ. Общие сведения о монтаже затворов плотин и ГЭС, шлюзовых ворот, турбин и генераторов, бетоновозных эстакад, сооружений континентального шельфа и др. Монтажное оборудование и методы монтажа (штрабной и бесштрабной). Такелажные работы. Применяемые механизмы. Монтаж закладных частей. Антикоррозийное покрытие стальных конструкций. Ремонт металлических тонкостенных сооружений.</p>	2
10	Организация гидротехнического строительства	<p><b>Составление линейного календарного плана.</b> Выбор сроков строительства. Увязка строительных работ с пропуском строительных расходов. Составление перечня работ. Определение объёмов работ. Очередность ведения строительных работ. Составление графиков интенсивности ведения работ. Определение трудозатрат. График движения рабочей силы.</p>	2
		<p><b>Составление сетевого графика.</b> Выделение в составе технологического процесса работ и событий. Составление сетевой модели. Расчёт сетевого графика. определение критического пути и резервов времени.</p>	2
		<p><b>Определение мощности и территории объектов строительной базы.</b> Определение ёмкости складов заполнителя и цемента. Выбор бетонного завода. Определение площади арматурного хозяйства. Выбор трассы транспортных коммуникаций. Составление строительного генплана.</p>	2
		<p><b>Определение площади посёлка строителей.</b> Определение постоянной и временной численности работающих на строительстве. Определение численности управляющего и вспомогательного персонала. Выбор места для строительного посёлка. Планирование посёлка строителей.</p>	2
		<p><b>Разработка стройгенплана.</b> Выбор положения посёлка, карьеров, стройбазы в зависимости от розы ветров. Расположение отвалов грунта. Внутрипостроечные дороги.</p>	2

#### 5.4. Групповые консультации по курсовым работам/курсовым проектам

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

#### 5.5. Самостоятельная работа

Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание работы	Кол-во акад. часов
1	Подземные гидротехнические сооружения	<i>Изучение материала лекций с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов.</i>	5
		<i>Самостоятельный практикум по материалам практических занятий на следующие темы:</i> - выбор формы поперечного сечения туннеля в зависимости от типа вмещающих горных пород; - определение величины горного давления; - расчёт напряжений в обделке аналитическими методами; - расчёт напряжённо-деформированного состояния обделки туннеля совместно с вмещающим горным массивом методом конечных элементов, <i>Выполнение заданий курсового проекта «Технология и организация строительства гидротехнического объекта».</i>	10
		<i>Самостоятельное изучение тем из следующего перечня:</i> Изучение конструкций гидротехнических туннелей, шахт и камерных выработок на эксплуатируемых и проектируемых гидроузлах. Геомеханические модели скальных пород. Параметры трещиноватости горных пород. Классификация трещиноватости горных пород. Диаграммы трещиноватости. Механические свойства трещин. Способы получения образцов трещин. Результаты экспериментальных испытаний моделей трещин. Геомеханические модели поведения трещин. Понятие дилатансии трещины. Модельные и натурные исследования напряженного состояния, деформаций горного массива и конструкций подземных сооружений. Физико-механические свойства горных пород. Модули деформации и прочность горных пород. Испытания образцов горных пород. Фибробетон и его физико-механические свойства. Условия работы гидротехнических туннелей. Гидравлический удар и его восприятие обделкой туннеля. Воздействие бурных безнапорных потоков на обделку туннеля. Кавитация. Фильтрационные расчёты гидротехнических туннелей. Влияние технологии возведения туннелей на напряжённое состояние обделок. История развития методов расчёта обделок туннелей. Расчётные схемы работы обделок. Возможности численных методов для моделирования работы обделок и горного массива. Учёт трещиноватости.	10

2	Производство и организация подземных работ	<i>Изучение материала лекций с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов.</i>	5
		<i>Самостоятельный практикум по материалам практических занятий на следующие темы:</i> - подбор оборудования для разработки скальной выработки, определение его производительности, - составление циклограммы подземных работ, <i>Выполнение заданий курсового проекта «Технология и организация строительства гидротехнического объекта».</i>	10
		<i>Самостоятельное изучение тем из следующего перечня:</i> Технологии строительства подземных сооружений горным и щитовым методами. Новоавстрийский метод возведения туннелей. Современные строительные машины для проходки туннелей и крепления выработок. Виды временной крепи. Организация технологических операций подземного строительства. Мировой опыт возведения туннелей гидротехнического и транспортного назначения. Бостонский туннель, туннель под Ламаншем.	10
3	Современные методы бетонирования гидротехнических сооружений	<i>Изучение материала лекций с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов.</i>	4
		<i>Самостоятельный практикум по материалам практических занятий на следующие темы:</i> - Определение производительности бетонного завода. - Подбор оборудования для укладки и уплотнения вибрированного и укатанного бетонов. - Выбор технологии укладки грунтоцементобетона. <i>Выполнение заданий курсового проекта «Технология и организация строительства гидротехнического объекта».</i>	8
		<i>Самостоятельное изучение тем из следующего перечня:</i> Особенности подбора состава бетона гидротехнических сооружений. Изменения свойств и структуры гидротехнических бетонов во времени. Способы разрезки на блоки бетонирования, их применение при строительстве высоких бетонных плотин. Термический режим блоков бетонирования (в т.ч. при применении укатанного бетона. Причины трещинообразования в бетоне. Конструктивные и технологические мероприятия по повышению монолитности и трещиностойкости сооружений. Применение грунтоцементобетона для строительства плотин зарубежом. Грунтоцементобетон как материал крепления откосов. Технология бетонирования сооружений с использованием литых бетонных смесей нового поколения. Дисперсные и ультрадисперсные активные наполнители, их свойства.	8
4	Гидро-механизация	<i>Изучение материала лекций с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов.</i>	4
		<i>Самостоятельный практикум по материалам практических занятий на следующие темы:</i> - Разработка грунта методом гидромеханизации. - Гидротранспорт грунта. <i>Выполнение заданий курсового проекта «Технология и организация строительства гидротехнического объекта».</i>	4
		<i>Самостоятельное изучение тем из следующего перечня:</i>	10



		<p>История развития технологии намыва зарубежом и в мире. Примеры построенных намывных плотин. Опыт применения намыва для строительства плотин Волжского каскада ГЭС. Намыв в тело Мингечаурской плотины гравийно-галечниковых грунтов. Опыт намыва глинистых грунтов (комьями).</p> <p>Теория движения двухфазных сред. Моделирование растекания пульпы при намыве. Методики расчёта фракционирования грунтов при намыве.</p> <p>Грунтовые насосы, их устройство и характеристики.</p> <p>Современное оборудование для гидромеханизации. Земснаряды.</p> <p>Поровое давление в намывных плотинах и его влияние на устойчивость откосов. Случаи обрушения намывных сооружений.</p> <p>Применение технологий намыва для складирования хвостов и золы. Определение размеров пляжей. Раздельный способ намыва с применением классификаторов. Гидроциклоны. Физико-механические свойства намывных хвостов и золошлаковых материалов. Защита пляжей намыва хвостов от пыления.</p>	
5	Возведение современных грунтовых плотин	<i>Изучение материала лекций с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов.</i>	4
		<p><i>Самостоятельный практикум по материалам практических занятий на следующие темы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Подбор комплектов грунтовозного транспорта и землеройных механизмов,</li> <li>- Подбор оборудования для разравнивания и уплотнения отсыпаемого грунта.</li> <li>- Подбор оборудования для фракционирования грунтов.</li> </ul> <p><i>Выполнение заданий курсового проекта «Технология и организация строительства гидротехнического объекта».</i></p>	10
		<p><i>Самостоятельное изучение тем из следующего перечня:</i></p> <p>Технологии строительства плотин из сухой кладки, методом наброски. Уплотнение каменной наброски путём пролива водой. Замыв пор каменной наброски песком. Мировой опыт строительства, эксплуатации, ремонта и реконструкции каменнонабросных плотин. Эволюция технологии отсыпки камня в грунтовые плотины. Современное оборудование для транспортировки и уплотнения грунтов в гидротехническом строительстве. Оборудование для укладки асфальтобетона в тело плотины. Способы сегрегации грунтов. Способы получения материалов для обратных фильтров и переходных зон. Грависортировки и камнедробилки.</p> <p>Строительство грунтовых плотин методом направленного взрыва. Взрыв на взброс, сброс. Примеры использования метода направленного взрыва для строительства плотин. Взрывонабросной метод перекрытия русла. Использование складов глинистого материала для создания противофильтрационных экранов плотин взрывонабросным плотинам.</p> <p>Строительство морских дамб путём наброски камня самопрокидывающимися баржами.</p> <p>Понижение деформируемости глинистых грунтов за счёт смешения его с сыпучими грунтами. Искусственные глинистые смеси.</p>	6

		Качество укладки грунтов в зимний период и его влияние на надёжность сооружений (на примере грунтовых плотин Курейской ГЭС и Колымской ГЭС). Опыт применения всепогодной технологии укладки глинистых грунтов при строительстве Загорской ГАЭС-2.	
6	Водолазные работы	<i>Изучение материала практических занятий с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов.</i>	2
		<p><i>Самостоятельное изучение тем из следующего перечня:</i></p> <p>Подводная прокладка кабеля линий (связи и силовых), их обслуживание.</p> <p>Работы в кессонах.</p> <p>Водолазные работы по прокладке коммуникаций через водные преграды по дну. Подводная очистка подводных частей гидротехнических сооружений от грунта, ила, строительного мусора, технологических наростов.</p> <p>Обслуживание подводных частей сооружений - устранение фильтрации.</p> <p>Технология работ по подъему из воды затонувших объектов.</p> <p>Подводный монтаж/демонтаж металлоконструкций.</p> <p>Установка заглушек на трубопровод. Монтаж и установка металлических направляющих рам и подводных тяжелей для забивки шпунта. Установка подводных конструкций фундаментов, подпорных стенок, труб ЛЭП.</p> <p>Опускание металлических и железобетонных оболочек оголовков под воду. Установка рыбозащитных устройств, установка на акватории швартовых бочек на железобетонных якорях.</p> <p>Ремонт дна и откосов. Работа с габионными конструкциями, крепление дна и откосов железобетонными плитами с упорными брусками; разравнивание под водой горизонтальных постелей; Перемещение камня под водой, выемка камня и щебня из воды;</p> <p>Подводная сварка, резка металлоконструкций.</p> <p>Гидроинструмент для выполнения бурения и прокола.</p> <p>Подводная видео и фото съемка объектов.</p>	8
7	Монтажные работы	<i>Изучение материала практических занятий с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов.</i> <i>Выполнение заданий курсового проекта «Технология и организация строительства гидротехнического объекта».</i>	4
		<p><i>Самостоятельное изучение тем из следующего перечня:</i></p> <p>Технологии контроля сварных швов трубопроводов цехе укрупнительной сборки и на месте монтажа: ультразвуковая, просвечивание рентгеновскими и гамма-лучами), применяемое оборудование. Нормы при измерениях.</p> <p>Транспортирование, разгрузка и складирование металлоконструкций.</p> <p>Допуски и посадки при монтаже металлических конструкций. Предельные значений отклонений основных параметров металлоконструкций.</p> <p>Геодезические работы при монтаже металлических конструкций гидротехнических сооружений.</p> <p>Монтаж закладных частей. Монтаж затворов, решеток, ворот. Монтаж эксплуатационных стационарных и подвижных механизмов. Монтаж турбинных трубопроводов, уравнивательных резервуаров и облицовок.</p>	8

		<p>Монтаж эстакад, пролетных строений мостов и других стальных конструкций.</p> <p>Резка и сварка металла, болтовые соединения. Сварочные работы при монтаже. Контроль сварных соединений на монтаже. Неразрушающие методы контроля.</p> <p>Гидравлические испытания трубопроводов и резервуаров. Замеряемые величины. Приёмка металлических конструкций, оформляемые документы.</p> <p>Техника безопасности при производстве монтажных работ.</p>	
8	Работы по ремонту гидротехнических объектов	<p><i>Изучение материала лекций с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов.</i></p> <p><i>Выполнение заданий курсового проекта «Технология и организация строительства гидротехнического объекта».</i></p>	4
		<p><i>Самостоятельное изучение тем из следующего перечня:</i></p> <p>Новые материалы для повышения качества бетонов путём инъекций: гидроактивные вспенивающиеся полимерные композиции, смолы, гидрофильные гели, высокоподвижные кремнийорганические жидкости.</p> <p>Опыт ремонта железобетонных экранов грунтовых плотин (плотины Салт Спрингс, Кампос Новос и др.).</p> <p>Способы погружения обсадных труб (шнековое и шарошечное бурение). Машины и оборудование для возведения буронабивных свай. Материалы для создания противодиффузионных «стен в грунте», их свойства. Бентонитовые растворы. Повторное использование бентонитовых растворов.</p> <p>Практический опыт применения струйной геотехнологии для усиления фундаментов, армирования и закрепления грунтов. Особенности движения водовоздушных струй. Технологические процессы струйной цементации (бурение скважин, размыв грунта и др.). Усовершенствования струйной геотехнологии зарубежом и в России. Закрепление грунтов бесцементными вяжущими. Перспективные области применения струйной геотехнологии.</p>	8
9	Реконструкция гидротехнических сооружений и водных объектов	<p><i>Изучение материала лекций с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов.</i></p> <p><i>Выполнение заданий курсового проекта «Технология и организация строительства гидротехнического объекта».</i></p>	2
		<p><i>Самостоятельное изучение тем из следующего перечня:</i></p> <p>Повышение водонепроницаемости бетонных и грунтовых плотин с помощью геомембран.</p> <p>Зарубежный опыт демонтажа старых плотин и гидроэлектростанций Reinfelden, Moserdamm (Германия) HissMofors (Швеция).</p> <p>Задачи модернизации и технического перевооружения действующих гидроэлектростанций России. Перечень работ, выполненных на реконструируемых гидроэлектростанциях. Пуско-наладочные работы.</p> <p>Ввод объекта в эксплуатацию в соответствии с Градостроительным кодексом и нормами компаний.</p>	4
10	Организация гидротехнического строительства	<p><i>Изучение материала лекций с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов.</i></p>	6
		<p><i>Самостоятельный практикум по материалам практических занятий на следующие темы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Составление линейного календарного плана.</li> <li>- Составление сетевого графика.</li> </ul>	16

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Определение мощности и территории объектов строительной базы.</li> <li>- Определение площади посёлка строителей.</li> <li>- Разработка стройгенплана.</li> </ul> <p><i>Выполнение заданий курсового проекта «Технология и организация строительства гидротехнического объекта».</i></p>	
		<p><i>Самостоятельное изучение тем из следующего перечня:</i></p> <p>Темпы ведения различных видов работ в гидротехническом строительстве.</p> <p>Изучение календарных планов на строящихся объектах.</p> <p>Сетевые и комбинированные модели планирования в гидротехническом строительстве. Использование ЭВМ для расчётов планирования гидротехнического строительства.</p> <p>Современное бетонноукладочное оборудование.</p> <p>Конвейерная подача грунта и бетона.</p> <p>Расчёт мощностей и территорий объектов производственной базы и посёлка.</p> <p>Водоотлив и водопонижение.</p> <p>Методы пропуска строительных расходов, опыт их применения на отечественных и зарубежных объектах.</p> <p>Пропуск воды через недостроенные бетонные и грунтовые сооружения.</p> <p>Методы перекрытия русел рек, опыт их применения на отечественных и зарубежных объектах.</p>	12
11	Управление в гидротехническом строительстве	<p><i>Изучение материала лекций с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов.</i></p>	8
		<p><i>Самостоятельное изучение тем из следующего перечня:</i></p> <p>Способы повышения производительности труда.</p> <p>Вахтовый метод строительства.</p> <p>Способы доставки материалов на гидротехнические стройки.</p> <p>Схемы организации инженерных систем на площадке строительства.</p> <p>Геотехнический контроль в гидротехническом строительстве.</p>	8

### 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





31.3 31.4 32.1 32.2 34.1 34.2 34.3 34.4 35.1 36.1 36.2 37.1 38.1 38.2 38.3 39.1 310.1		неточности формулировок		их самостоятельно
	не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, способен их интерпретировать и использовать	знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, способен самостоятельно получить их и использовать
	не знает значительной части материала дисциплины	знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	знает материал дисциплины в запланированном объёме	обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
	не понимает сути материала дисциплины	не вникает в суть материала дисциплины	понимает суть материала дисциплины	обладает глубоким пониманием материала дисциплины,
	допускает грубые ошибки при изложении и интерпретации знаний	допускает нарушения логической последовательности в изложении программного материала, неточности в изложении и интерпретации знаний	грамотно и по существу излагает материал, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос	логически, грамотно и точно излагает материал дисциплины, интерпретируя его самостоятельно, способен самостоятельно его анализировать и делать выводы
	не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы	испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике, при ответе на некоторые вопросы	правильно применяет знания при ответе на вопросы в рамках запланированного объёма	способен ответить как на обычные вопросы, так и на вопросы повышенной сложности, выходящие за запланированный объём
У2.1 У3.1 У4.2 У4.3 У4.4 У4.5 У5.1 У6.1 У6.2 У7.2 У8.1 У8.2	не умеет решать практические задачи, выполнять поставленные задания	умеет решать практические задачи, но не всех типов	умеет решать практические задачи, предусмотренные программой дисциплины	умеет решать практические задачи повышенной сложности, не предусмотренные программой дисциплины
	не понимает сути методики решения задач	не полно понимает суть методики решения задач, способен решать задачи только по заданному алгоритму	умеет решать практические задачи, основываясь на теоретической базе материала дисциплины	умеет применять теоретическую базу дисциплины при решении практических задач, предлагать собственный метод решения
	допускает грубые ошибки при решении задач, нарушающие логику решения	допускает ошибки при решении задач, нарушения логики решения задач	допускает некоторые ошибки при решении задач, не нарушающие логику решения	не допускает значимых ошибок при решении задач, правильно обосновывает принятое решение

	не может обосновать выбор метода решения задач, не осознаёт связи теории с практикой	испытывает затруднения в применении теории при решении задач, при обосновании выбора хода решения	грамотно обосновывает ход решения задач, делает выводы	грамотно обосновывает ход решения задач, способен самостоятельно анализировать и делать выводы
У4.1	не умеет правильно выполнять и читать графическую документацию	при выполнении и чтении графической документации допускает ошибки	правильно выполняет и читает графическую документацию	правильно выполняет и читает графическую документацию, может решать сложные задачи наглядного моделирования
	выполняет графическую документацию небрежно	аккуратно выполняет графическую документацию	аккуратно выполняет графическую документацию, чётко увязывая её элементы между собой	аккуратно выполняет графическую документацию, чётко увязывая её элементы между собой
	не понимает правил выполнения графической документации	знает правила выполнения графической документации, но не всегда применяет её	знает и грамотно применяет правила выполнения графической документации	знает и грамотно применяет правила выполнения графической документации
Н2.1 Н4.1 Н4.2 Н4.3 Н4.4 Н5.1 Н8.1	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 обладает навыками выполнения поставленных задач	испытывает трудности при выполнении отдельных поставленных задач	испытывает трудности при выполнении некоторых поставленных задач	не испытывает трудности при выполнении поставленных задач
	не выполняет трудовые действия	выполняет трудовые действия медленно и некачественно	выполняет трудовые действия на среднем уровне по скорости и качеству	выполняет трудовые действия быстро и качественно

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.

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
31.1 31.2 31.3 31.4 32.1	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
32.2 34.1	не может обосновать проектные решения	может объяснить проектные решения	может обосновать принятые проектные	может обосновать принятые проектные



34.2 34.3 34.4 35.1 36.1 36.2 37.1 38.1 38.2 38.3 39.1 310.1		в целом, но в деталях	решения	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
У2.1 У3.1 У4.1 У4.2 У4.3 У4.4 У4.5 У5.1 У6.1 У6.2 У7.2 У8.1 У8.2	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
	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 методику расчётного обоснования	испытывает затруднения в объяснении методики расчётного обоснования	грамотно обосновывает методику и ход расчётного обоснования	грамотно обосновывает ход методики и ход расчётного обоснования, способен самостоятельно анализировать и делать выводы
	допустил грубые ошибки при оформлении	аккуратно выполнил графическую документацию, но в	аккуратно выполнил графическую документацию в	аккуратно выполнил графическую документацию в полном

	графической документации	минимальном объёме и погрешностями	полном объёме, но с неточностями	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
Н2.1 Н4.1 Н4.2 Н4.3 Н4.4 Н5.1 Н8.1	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*

Зачёт по дисциплине не предусматривается.

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

#### 7.3.1. *Текущий контроль*

Текущий контроль осуществляется путём:

- выборочного опроса студентов на занятии,
- контроля за ходом выполнения курсового проекта (курсовой работы).

#### 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 экзамена и защиты курсового проекта.

#### Тематика курсовых работ/курсовых проектов:

Курсовой проект должен быть посвящён вопросам производства гидротехнических работ и организации гидротехнического строительства. Общей тематикой курсового проекта «Технология и организация строительства гидротехнического объекта». Желательно приближать тематику курсового проекта к тематике магистерской диссертации, поэтому темы могут быть различными:

- «Производство работ по возведению подземного гидротехнического сооружения»,
- «Технология и организация возведения бетонной плотины»,
- «Технология и организация возведения насыпной грунтовой плотины»,

- «Технология и организация намыва грунтовой плотины»,
- «Ремонт и реконструкция бетонного сооружения»,
- «Ремонт и реконструкция грунтового сооружения»,
- «Организация строительства гидроузла с грунтовой плотиной»,
- «Организация строительства гидроузла с бетонной плотиной».

В курсовом проекте могут решаться следующие вопросы:

1. Выбор и разработка технологии ведения строительных работ,
2. Расчёты объёмов работ,
3. Расчёты производительности строительных машин, средств малой механизации, определение их численности.
4. Определение продолжительности строительства;
5. Выбор общей последовательности ведения строительных работ.
6. Разработка календарного плана строительства с определением интенсивности ведения бетонных, земельно-скальных, дноуглубительных, монтажных и подводно-технических работ;
7. Определение мощностей и территорий объектов производственной базы;
8. Определение потребности в рабочей силы и площади посёлка строителей;
9. Составление строительного генерального плана.

*Перечень требований к оформлению курсового проекта.*

Курсовая работа включает графическую часть на формате А1 и пояснительную записку объёмом 20-30 стр.

Пояснительная записка может включать:

1. Описание исходных данных курсового проекта,
2. Описание технологии ведения строительных работ,
3. Расчёты производительности строительных машин, средств малой механизации,
4. Обоснование выбора сроков и общей последовательности строительства.
5. Расчёты объёмов работ,
6. Определение их численности парка строительных машин и механизмов,
7. Определение параметров объектов производственной базы строительства и посёлка строителей.

На чертеже графической части показываются:

1. Технологические схемы ведения строительных работ по сооружению для различных моментов времени,
2. Схемы размещения и (или) движения строительных машин (оборудования),
3. Сводная ведомость машин и механизмов,
4. Календарный план строительства,
5. Стройгенплан.

*Примерные вопросы к защите курсовых проектов:*

- 1) Перечислите применённые технологии для создания гидротехнических сооружений? В чём их преимущества?
- 2) Как природные условия повлияли на выбор технологий строительства?
- 3) Какие машины и механизмы необходимы для применения данных технологий?
- 4) Какими факторами определяется производительность применённых строительных машин и механизмов?
- 5) Перечислите технологические операции в составе принятой технологии?
- 6) Какая технологическая операция наиболее трудоёмкая?
- 7) Какие другие технологии ведения гидротехнических работ можно было применить?
- 8) Какие факторы определили срок строительства?

- 9) Опишите общую последовательность строительства.
- 10) Как была выбрана мощность элементов производственной базы?
- 11) Какие временные сооружения необходимы для строительства?
- 12) Из каких условий выбрана площадь и расположение строительного посёлка?
- 13) Какова выбранная продолжительность строительства?
- 14) Какова максимальная интенсивность ведения гидротехнических работ различных видов?
- 15) Для какого периода строительства показан стройгенплан?
- 16) Как природные условия повлияли на выбор компоновки сооружений на стройгенплане?

Возможно выполнение курсового проекта на тему “Проектирование гидротехнического туннеля.

*Требования к курсовому проекту “Проектирование гидротехнического туннеля”*

Курсовой проект посвящён вопросам конструирования, расчёта и возведения гидротехнического туннеля энергетического назначения или туннельного водосброса.

В курсовом проекте должны быть решены следующие вопросы:

- 1) выбор трассы туннеля,
- 2) выбор формы поперечного сечения туннеля в зависимости от типа вмещающих горных пород;
- 3) гидравлический расчёт туннеля (для водосбросного туннеля определяется поперечное сечение туннеля, для энергетического – определяются гидравлические потери);
- 4) выбор типа и размеров обделки туннеля,
- 5) определение величины горного давления на обделку туннеля;
- 6) расчёт напряжений в обделке аналитическими и численными методами;
- 7) составление схемы армирования обделки;
- 8) выбор технологии проходки туннеля,
- 9) подбор оборудования для разработки скальной выработки;
- 10) составление циклограммы подземных работ.

Курсовой проект включает пояснительную записку (20-35 стр.) и чертёж формата А1.

В пояснительной записке приводятся:

- анализ геологических условий строительства,
- гидравлические расчёты гидротехнического туннеля,
- статические расчёты обделки туннеля аналитическими методами,
- результаты расчёта напряжённо-деформированного состояния обделки туннеля и вмещающего горного массива методом конечных элементов,
- расчётные и поясняющие схемы.
- общее описание выбранной технологии проходки туннеля, описание выбранного технологического оборудования, циклограмма ведения работ,

На чертеже показываются:

- продольный разрез по трассе туннеля с показом геологической обстановки,
- поперечное сечение туннеля,
- результаты расчёта напряжённо-деформированного состояния обделки туннеля,
- схема армирования обделки туннеля,
- циклограмма работ по проходке туннеля.

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины:

Примерные вопросы к экзамену:

*Вопросы по теме «Подземные гидротехнические сооружения»:*

1. Классификация подземных гидротехнических сооружений по назначению и

условиям работы.

2. Принципиальные схемы компоновки подземных ГЭС и ГАЭС.
3. Задачи и виды инженерно-геологических исследований горного массива при проектировании гидротехнических туннелей.
4. Скальные массивы: строение, трещиноватость, инженерные классификации.
5. Понятие горного давления. Определение горного давления по методу М.М. Протодяконова.
6. Физико-механические свойства горных пород. Коэффициент крепости пород.
7. Формы поперечных сечений гидротехнических туннелей и условия их применения.
8. Применение бетонов для обделок гидротехнического туннеля. Виды бетонов и их свойства.
9. Применение набрызгбетона для обделок гидротехнических туннелей.
10. Трассирование туннелей. Конструктивные элементы туннелей.
11. Необлицованные туннели: геологические условия; топографические условия; условия производства работ и эксплуатационные условия.
12. Гидроизоляция подземных сооружений. Дренаж подземных сооружений.
13. Обделки из набрызгбетона.
14. Обделки из монолитного бетона и железобетона.
15. Сборные обделки.
16. Комбинированные обделки.
17. Выбор типа обделок.
18. Обделки камерных выработок: конструктивные решения и области применения.
19. Основы расчета обделок гидротехнических туннелей по предельным состояниям. Нагрузки, воздействия и их сочетания.
20. Применение методов строительной механики к расчету подземных сооружений.
21. Применение механики твердого деформируемого тела к расчёту подземных сооружений.
22. Применение численных методов в расчетах подземных сооружений.

*Вопросы по теме «Производство и организация подземных работ»:*

23. Методы раскрытия сечения туннеля.
24. Методы проходки туннелей в слабых грунтах. Новоавстрийский метод.
25. Буровзрывные работы при возведении гидротехнических туннелей.
26. Организация и механизация ведения подземных работ. Погрузочно-транспортные работы. Вентиляция.
27. Временная крепь туннелей и её виды.
28. Щитовая проходка туннелей. Проходческие комбайны.
29. Разработка скальных пород проходческими машинами избирательного действия.
30. Принципы и схемы разработки камерных выработок.
31. Технологии возведения шахт в скальном массиве.
32. Темпы и сроки подземных работ. Календарное планирование.

*Вопросы по теме «Современные методы бетонирования гидротехнических сооружений»:*

33. Способы доставки бетона к блоку бетонирования и бетоноукладочное оборудование.
34. Технология работ по укатанному бетону.
35. Устройство швов и герметизация напорной грани в плотинах из укатанного бетона.
36. Технология бетонных работ в зимнее время. Уход за бетоном в зимнее время.

37. Омоноличивание временных швов бетонных плотин.
38. Технологии сборного железобетона в гидротехническом строительстве.
39. Технологии раздельного бетонирования в гидротехническом строительстве.
40. Опалубка в гидротехническом строительстве.
41. Технологии укладки грунтов в зимнее время.

*Вопросы по теме «Гидромеханизация»:*

42. Технологии разработки грунта методом гидромеханизации.
43. Гидротранспорт грунта: напорный и безнапорный.
44. Состав пульпы. Способы повышения транспортирующей способности водного потока.
45. Грунты для намыва. Области применения гидромеханизации в строительстве и промышленности.
46. Технология и схемы надводного намыва.
47. Технология и схемы подводного намыва.
48. Организация сбора и отвода осветлённой воды.
49. Особенности разработки, транспорта и намыва грунта зимой.
50. Геотехнический контроль намываемых грунтов. Наблюдения за состоянием намываемых сооружений.

*Вопросы по теме «Возведение современных грунтовых плотин»:*

51. Способы регулирования влажности грунтов при укладке.
52. Литая технология укладки асфальтобетона.
53. Технологии укладки уплотняемого асфальтобетона.
54. Технологии укладки грунтов при отрицательных температурах.
55. Технология устройства железобетонных экранов грунтовых плотин.
56. Общие вопросы технологии возведения взрывонабросных плотин.

*Вопросы по теме «Водолазные работы»:*

57. Виды работ, выполняемые водолазами.
58. Механизация подводных работ. Водолазное оборудование и снаряжение.
59. Правила производства и безопасность водолазных работ.
60. Подводная сварка и резка металла.

*Вопросы по теме «Монтажные работы»:*

61. Методы монтажа (штрабной и бесштрабной). Монтаж закладных частей.
62. Схемы монтажа резервуаров.
63. Схемы монтажа затворов
64. Схемы монтажа гидроагрегатов.

*Вопросы по теме «Работы по ремонту гидротехнических объектов»:*

65. Способы повышения прочности бетона.
66. Методы лечения и заделки трещин в бетоне.
67. Способы удаления (разрушения) бетона.
68. Гидроизоляция напорных поверхностей.
69. Подводное бетонирование при ремонте бетонных сооружений.
70. Технологии ремонта крепления верхового откоса.
71. Аварийный работы по восстановлению водонепроницаемости грунтовых плотин.
72. Способы создания противофильтрационных элементов грунтовых плотин путём инъекций.
73. Применение метода “стена в грунте” для ремонта противофильтрационных

элементов грунтовых плотин.

74. Ремонт металлических тонкостенных сооружений.

75. Способы ограждения котлованов гидротехнических сооружений.

*Вопросы по теме «Реконструкция гидротехнических сооружений и водных объектов»:*

76. Технологии удаления ила из водоёмов.

77. Схемы наращивания бетонных плотин различных типов.

78. Схемы наращивания грунтовых плотин различных типов.

*Вопросы по теме «Организация гидротехнического строительства»:*

79. Этапы строительства и состав выполняемых на них работ. Основные события в процессе строительства

80. Формы и структура линейного календарного плана.

81. Календарное планирование в виде сетевого графика. Правила построения и расчёт.

82. Строительный генеральный план: состав, его виды.

83. Правила компоновки объектов производственной базы и посёлков строителей на стройгенплане.

84. Объекты производственной базы земельно-скальных работ.

85. Бетонное хозяйство в гидротехническом строительстве.

86. Базы специализированных фирм и организаций.

87. Водоотлив и водопонижение.

*Вопросы по теме «Управление в гидротехническом строительстве»:*

88. Заказчик, генподрядчик и субподрядчики в гидротехническом строительстве. Функции и характер взаимоотношений.

89. Задачи управления гидротехническом строительстве.

90. Производительность труда в строительстве и методы её повышения.

91. Организация снабжения гидротехнического строительства.

92. Принципы расчёта списочного состава строительных машин.

93. Складские хозяйства в гидротехническом строительстве.

94. Организация строительной площадки.

95. Контроль качества строительного-монтажных работ в гидротехническом строительстве.

96. Строительная лаборатория и ее функции. Геотехнический контроль.

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

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

• Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические и лабораторные занятия (кроме устного экзамена). Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре (структурному подразделению).

- Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

- Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

- Время подготовки ответа при сдаче зачета/экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

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

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

- Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

- Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения. При проведении письменных аттестационных испытаний или компьютерного тестирования – в день их проведения или не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

- Результаты выполнения аттестационных испытаний, проводимых в письменной форме, форме итоговой контрольной работы или компьютерного тестирования, должны быть объявлены обучающимся и выставлены в зачетные книжки не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

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

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



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

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы, количество страниц	Количество экземпляров печатных изданий	Число обучающихся, одновременно изучающих дисциплину (модуль)
1	2	3	4	5
<i>Основная литература:</i>				
НТБ МГСУ				
1	Строительство речных и подземных гидротехнических сооружений	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	гидротехнических сооружений	Гидротехнические сооружения (речные): учебник для вузов: в 2 ч./Л.Н. Рассказов и др.-М.: Изд-во АСВ, 2011. Ч. 2. - 533 с.	22	25
3		Коллектив авторов под ред. М.Г. Зерцалова и В.И. Телешева. Производство гидротехнических работ Ч.1, Ч.2. Москва, АСВ, 2012	Т.1 – 1 Т.2 - 1	25
ЭБС АСВ				
1	Строительство речных и подземных гидротехнических сооружений	Головнев С.Г. Производство бетонных работ в зимних условиях. Обеспечение качества и эффективность [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Головнев С.Г., Красный Ю.М., Красный Д.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 336 с.— Режим доступа:	<a href="http://www.iprbookshop.ru/13544">http://www.iprbookshop.ru/13544</a> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю	25
2	Строительство речных и подземных гидротехнических сооружений	Чернышёва Е.В. Производство строительных работ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Чернышёва Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011.— 233 с.— Режим доступа:	<a href="http://www.iprbookshop.ru/28389">http://www.iprbookshop.ru/28389</a> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю	25
<i>Дополнительная литература:</i>				
НТБ МГСУ				
1	Строительство речных и подземных гидротехнических сооружений	Производство гидротехнических работ. / под ред. А.И. Чуракова. М.: Стройиздат. 1985 г	3	25
ЭБС АСВ				
1	Строительство речных и подземных гидротехнических сооружений	Проектирование технологических процессов производства земляных работ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.В. Карпов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 132 с.	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/30013">http://www.iprbookshop.ru/30013</a> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю	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, помечать важные мысли;

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

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

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

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

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 – не требуется*

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

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

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Наименование программного обеспечения	Тип лицензии
1	Подземные гидротехнические сооружения	Выбор конструкции туннеля	Autodesk AutoCAD Microsoft Office	Учебная бесплатная версия Open License
2	Производство и организация подземных работ	Расчёт параметров буровзрывных работ при возведении туннеля. Подбор горнопроходческого оборудования.	Autodesk AutoCAD Microsoft Office	Учебная бесплатная версия Open License
3	Современные методы бетонирования гидротехнических сооружений	Технология грунтоцементобетона. Механизация укладки укатанного бетона.	Autodesk AutoCAD Microsoft Office	Учебная бесплатная версия Open License
4	Гидромеханизация	Разработка грунта методом гидромеханизации.	Microsoft Office	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 «Строительство речных и подземных гидротехнических сооружений» проводятся в следующих оборудованных учебных кабинетах, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением:

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование оборудования	№ и наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий
1	2	3	4
1	Лекция	Стационарные / мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования	Аудитории / аудитория для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда
2	Практическое занятие	Мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования	Аудитории / аудитория для проведения занятий семинарского типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и с учетом рекомендаций примерной основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» (уровень магистратуры).