

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)
<i>Б1.В.ОД.11</i>	<i>Гидротехнические и природоохранные сооружения. Гидротехническое строительство.</i>

Код направления подготовки / специальности	<i>08.03.01</i>
Направление подготовки / специальность	<i>Строительство</i>
Наименование ОПОП (профиль / магистерская программа / программа аспирантуры)	<i>Строительство инженерных, энергетических, гидротехнических и природоохранных сооружений (академический бакалавриат)</i>
Год начала подготовки	<i>2015</i>
Уровень образования	<i>бакалавриат</i>
Форма обучения	<i>очная</i>

Разработчики:

должность	ученая степень, звание	подпись	ФИО
<i>доцент</i>	<i>к.т.н., доцент</i>		<i>Саинов М.П.</i>
<i>ассистент</i>			<i>Котов Ф.В.</i>

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (структурного подразделения):

должность	подпись		ученая степень и звание, ФИО	
Зав. кафедрой (руководитель подразделения)			<i>д.т.н., проф., Анискин Н.А.</i>	
год обновления	2015	2016	2017	2018
Номер протокола				
Дата заседания кафедры (структурного подразделения)				

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 «Гидротехнические и природоохранные сооружения. Гидротехническое строительство» является получение студентом знаний и умений, необходимых бакалавру для проектирования, строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений, в т.ч. природоохранных.

Задачи дисциплины:

- знакомство с видами гидротехнических сооружений, их назначением, принципом работы,
- освоение методов проектирования водоподпорных и водопропускных сооружений,
- изучение гидротехнических и природоохранных сооружений,
- знакомство с технологиями гидротехнических сооружений,
- освоение методов расчётного обоснования гидротехнических сооружений.

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
знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	ПК-1	Знает нормативную базу проектирования и эксплуатации гидротехнических сооружений	31.1
		Умеет пользоваться нормативной базой проектирования и эксплуатации гидротехнических сооружений в профессиональной деятельности	У1.1
владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования	ПК-2	Знает методы расчётного обоснования конструкций основных видов гидротехнических сооружений	32.1
		Умеет выполнять расчётное обоснование конструкций основных видов гидротехнических сооружений с применением программно-вычислительных комплексов	У2.1
		Умеет составлять и оформлять чертежи гидротехнических сооружений с применением систем автоматизированных проектирования	У2.2
		Имеет навыки расчётного обоснования конструкций основных видов гидротехнических сооружений с применением программно-вычислительных комплексов	Н2.1
		Имеет навыки составления и оформления чертежей гидротехнических сооружений с применением систем автоматизированных проектирования	Н2.2
способностью участвовать в проектировании и изыскании	ПК-4	Знает назначение, принципы работы и устройство основных видов гидротехнических сооружений	33.1

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
объектов профессиональной деятельности		Знает основные виды нагрузок и воздействий на гидротехнические сооружения, принципы и методы их определения	33.2
		Знает принципы проектирования основных видов гидротехнических сооружений	33.3
		Знает значение гидротехнических сооружений для отраслей экономики, для использования природных ресурсов и защиты окружающей среды	33.4
		Умеет выбирать рациональные конструкции основных видов гидротехнических сооружений, их рациональную компоновку	У3.1
		Умеет анализировать условия строительства, определять нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения основных видов	У3.2
		Имеет навыки проектирования основных видов гидротехнических сооружений	Н3.1
владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования	ПК-8	Знает основные виды технологий строительства и ремонта гидротехнических сооружений, выполнения гидротехнических работ, их преимущества, недостатки и области рационального применения	34.1
		Умеет выбирать рациональные технологии выполнения гидротехнических работ	У4.1
способностью вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках, организацию рабочих мест, способность осуществлять техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования, осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины, требований охраны труда и экологической безопасности	ПК-9	Знает виды строительной техники и технологического оборудования, применяемого в гидротехническом строительстве	35.1
		Знает требования к качеству выполнения гидротехнических работ, требования требований охраны труда и экологической безопасности в гидротехническом строительстве	35.2
знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	ПК-13	Знает отечественный и зарубежный опыт проектирования, строительства, ремонта и эксплуатации основных видов гидротехнических сооружений в историческом разрезе, перспективы дальнейшего совершенствования	36.1

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
		конструкций основных видов гидротехнических сооружений, технологий гидротехнического строительства	
		Умеет анализировать проектные и технологические решения основных видов гидротехнических сооружений с учётом отечественного и зарубежного опыта в гидротехнике	Уб.1
		Имеет навыки применения метода объектов-аналогов при проектировании основных видов гидротехнических сооружений	Нб.1

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

Дисциплина «Гидротехнические и природоохранные сооружения. Гидротехническое строительство» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриата), профиль «Строительство инженерных, энергетических, гидротехнических и природоохранных сооружений» (программа академического бакалавриата).

Дисциплина «Гидротехнические и природоохранные сооружения. Гидротехническое строительство» базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных студентами в процессе изучения следующих дисциплин:

- «Математика»,
- «Инженерные изыскания в строительстве (геодезия, геология)»,
- «Механика (Теоретическая механика. Механика жидкости и газа)»,
- «Механика (Техническая механика. Механика грунтов)»,
- «Строительные материалы и системы»,
- «Основы архитектуры и строительных конструкций»,
- «Инженерные изыскания в строительстве инженерных сооружений»,
- «Соппротивление материалов и строительная механика»,
- «Инженерная гидрология»,
- «Гидравлика сооружений».

Требования к входным знаниям, умениям и навыкам студентов:

Для освоения дисциплины «Гидротехнические и природоохранные сооружения. Гидротехническое строительство» студент должен:

Знать:

- основы высшей математики (дифференциальное и интегральное исчисление),
- основы гидравлики, в т.ч. гидравлики гидротехнических сооружений,
- основы геологии и гидрогеологии,
- теоретические основы и основные методы сопротивления материалов и строительной механики,
- виды строительных материалов, их физико-механические свойства и технологию изготовления,
- основы проектирования строительных конструкций,

- виды грунтов и их физико-механических свойства,
- основы механики грунтов,
- основы проектирования фундаментов сооружений.

Уметь:

- использовать математический аппарат при решении профессиональных задач,
- читать геологическую, строительную графику, оформлять строительные чертежи,
- решать простейшие задачи гидрогеологии,
- конструировать строительные конструкции, обосновывая их расчётами,
- выполнять гидравлические расчеты элементов гидротехнических сооружений, водоводов, естественных русел,
- вести расчёты несущей способности оснований сооружений.

Владеть:

- владеть навыками оформления строительных чертежей,
- навыками выполнения гидравлических и фильтрационных расчётов,
- навыками конструирования и расчётов строительных конструкций,
- навыками конструирования строительных конструкций.

Дисциплины, для которых дисциплина «Гидротехнические и природоохранные сооружения. Гидротехническое строительство» является предшествующей:

- «Основы технологии возведения зданий и инженерных сооружений»,
- «Здания и сооружения энергетики»,
- «Организация строительства зданий и сооружений»,
- «Экономика и управление в строительстве инженерных объектов»,
- «Сооружения речных гидроузлов»,
- «Речные гидротехнические сооружения»,
- «Гидротехнические сооружения водного транспорта и континентального шельфа»,
- «Производство и организация гидротехнических работ»,
- «Проектная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта проектно-конструкторской деятельности)»,
- «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 7 зачетных единиц, 252 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)		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
				Контактная работа с обучающимися	те ль на	

				Лекции	Практико-ориентированные занятия			КСР		Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые консультации по КП/КР			
1	Общие сведения о гидротехнических сооружениях	6	1-2	3	4	2		6		
2	Водопроводящие сооружения	6	2-4	3	4	8		12		
3	Бетонные плотины	6	5-7	3		4		12		
4	Грунтовые плотины	6	7-8	3		8		10		
5	Природоохранные сооружения	6	9	2		4		4		
6	Гидротехническое строительство	6	10	6				6	контрольная работа	
7	Расчёты водопроводящих сооружений	6	11-12	2		8		16		
8	Расчёты грунтовых плотин	6	12-14	2		8		22		
9	Расчёты бетонных плотин	6	14-16	8		8		16		
	Итого:	6		32	8	56		54	102	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	Общие сведения о гидротехнических сооружениях	Назначение и классификация гидротехнических сооружений. Функции гидротехнических сооружений. Значение гидротехники для отраслей экономики. Классификация гидротехнических сооружений по назначению. Основные и специальные сооружения. Водоподпорные и водопроводящие сооружения. Речные гидроузлы и водохранилища. Назначение и состав гидроузлов.	1
		Условия работы гидросооружений и принципы их проектирования. Виды нагрузок и воздействий на сооружения. Сочетания нагрузок. Воздействие поверхностных водных потоков на сооружение. Воздействие подземных вод на сооружение и его	2

		<p>основание. Фильтрационная прочность грунтов и фильтрационные деформации грунтов.</p> <p>Температурные воздействия на сооружения.</p> <p>Основные принципы проектирования гидротехнических сооружений. Требования прочности, устойчивости, долговечности к сооружениям.</p> <p>Принципы расчёта гидротехнических сооружений по предельным состояниям. Нормативные документы в гидротехнике. Классы гидротехнических сооружений.</p>	
2	Водопроводящие сооружения	<p>Назначение и классификация водопроводящих сооружений.</p> <p>Назначение и виды водопроводящих сооружений. Водоводы и их виды. Каналы, туннели, формы их поперечных сечений.</p> <p>Водозаборы и водоприёмники, их назначение, виды, функции.</p> <p>Водосбросы. Водосливные плотины. Береговые водосбросы.</p> <p>Способы гашения энергии потока за водосбросами.</p> <p>Водоспуски.</p> <p>Механическое оборудование водопроводящих сооружений.</p>	2
		<p>Бетонные водосливные плотины на нескальном основании.</p> <p>Общее устройство водосливной плотины. Водосливной фронт.</p> <p>Крепление русла за водосливными плотинами на нескальном основании. Элементы крепления русла, их назначение. Водобойные устройства.</p> <p>Принципы выбора удельного расхода водосброса.</p>	1
3	Бетонные плотины	<p>Виды бетонных плотин.</p> <p>Типы бетонных плотин на скальном основании: гравитационные, контрфорсные и арочные. Их конструкции и принципы обеспечения устойчивости на сдвиг. Технико-экономическое сравнение бетонных плотин разных типов.</p>	2
		<p>Теория работы бетонных плотин.</p> <p>Профиль бетонной плотины. Основы расчётов прочности и устойчивости бетонных плотин.</p> <p>Взаимодействие бетонных плотин с основанием.</p> <p>Разрезка плотин швами.</p> <p>Противофильтрационные устройства в основании бетонных плотин.</p>	1
4	Грунтовые плотины	<p>Классификация грунтовых плотин по материалам и способу возведения. Грунты тела плотины и требования к ним.</p> <p>Типы противофильтрационных элементов грунтовых плотин и соответствующая классификация грунтовых плотин. Выбор типа и профиля грунтовых плотин.</p> <p>Элементы конструкций грунтовых плотин и их назначение. Крепление верхового откоса. Типы и виды дренажей. Обратные фильтры, их назначение.</p> <p>Сопряжение плотины с основанием.</p> <p>Противофильтрационные элементы в основании грунтовых плотин.</p>	3
5	Природоохранные сооружения	<p>Инженерная мелиорация и её задачи: орошение и осушение сельскохозяйственных земель, борьба с</p>	2

		<p>затоплениями, подтоплениями и оползнями. Водопользователи и водопотребители. Комплексное использование и охрана водных ресурсов России. Защита территорий от постоянного и временного затопления земель реками и водохранилищами. Дамбы обвалования.</p> <p>Защита земель от подтопления. Дренажные системы, их типы (горизонтальная, вертикальная) и виды.</p> <p>Гидроузлы и окружающая среда. Влияние регулирования стока на гидрологический режим водотока. Значение водохранилищ для защиты от наводнений.</p> <p>Методы регулирования речных русел. Регуляционные сооружения. Берегозащитные сооружения. Набережные. Шламохранилища и их назначение.</p> <p>Рыбохозяйственные сооружения.</p>	
6	Гидротехническое строительство	<p>Особенности гидротехнического строительства.</p> <p>Виды строительных работ в гидротехническом строительстве. Особенности, отличающие их от общестроительных работ (высокая интенсивность, круглогодичность, увязка с природными процессами – волнение, течение, ледовая обстановка и общим ходом строительства)</p>	1
		<p>Возведение грунтовых гидротехнических сооружений.</p> <p>Способы возведения грунтовых насыпей: отсыпка, намыв, наброска.</p> <p>Технология возведению качественных насыпей методом отсыпки. Способы уплотнения грунта. Катки, их виды.</p> <p>Возведение насыпей методом отсыпки в воду.</p> <p>Технология возведению качественных насыпей методом намыва. Грунты для намыва. Способы разработки грунта для намыва (землесосная и гидромониторная), применяемое оборудование. Гидротранспорт пульпы (напорный, безнапорный), применяемое оборудование. Способы (эстакадный, низконапорный и без эстакадный) и схемы намыва.</p>	2
		<p>Возведение бетонных и железобетонных гидротехнических сооружений.</p> <p>Разрезка сооружения на блоки бетонирования: столбчатая, ярусная, без продольных швов.</p> <p>Транспортные схемы подачи бетона к месту укладки. Бетоноукладочное оборудование и область его применения. Особые краны в гидротехническом строительстве: башенные, кабельные. Технология послойного бескранового метода бетонирования массивных сооружений. Понятие об укатанном бетоне.</p> <p>Особенности зимнего бетонирования.</p> <p>Способы подводного бетонирования.</p>	2
		<p>Специальные гидротехнические работы.</p> <p>Работы по улучшению и подготовке оснований гидротехнических сооружений: цементация, силикатизация и др. Глубинная и площадная цементация. Технология цементационных работ в скальных породах.</p> <p>Устройство противодиффузионных “стен в грунте”: траншейный способ, способ буронабивных свай.</p> <p>Водоотлив и водопонижение. Оборудование для водопонижения. Игольчатые фильтры.</p>	1
7	Расчёты	Сопряжение бьефов за водосбросами.	2

	водопроводящих сооружений	Гашение энергии в гидравлическом прыжке. Функции гасителей энергии. Сопряжение бьефов отбросом струи с трамплина. Задачи гидравлического расчёта. Определение длины отлёта струи. Оптимальный угол носка трамплина. Определение глубины ямы размыва для потока, отброшенного с трамплина.	
8	Расчёты грунтовых плотин	Теории прочности Теория прочности Кулона-Мора. Огибающая кругов Мора для напряжений. Теоретические основы оценки устойчивости откосов грунтовых сооружений по круглоцилиндрическим поверхностям скольжения. Условие равновесия. Гипотезы метода Терцаги. Расчётная формула для определения коэффициента устойчивости массива обрушения по методу Терцаги. Методика поиска наиболее опасной кривой поверхности скольжения с минимальным запасом устойчивости. Понятие о поровом давлении в грунтовых плотинах.	2
9	Расчёты бетонных плотин	Расчёт напряжённого состояния бетонной плотины элементарным методом. Принципы расчёта напряжённого состояния бетонной гравитационной плотины элементарным методом. Использование уравнений равновесия. Определение нормальных и касательных напряжений в массивной бетонной плотине. Изостаты напряжений. Главные напряжения и их траектории.	2
		Расчёт напряжённого состояния бетонной плотины методом теории упругости. Расчёт напряжений в бесконечном клине от собственного веса и распределённой треугольной нагрузки методом теории упругости с помощью функции напряжений.	2
		Взаимодействие гидротехнических сооружений с основанием. Влияние жёсткости основания на распределение контактных напряжений. Несущая способность оснований бетонных гидросооружений. Понятие о глубинном сдвиге. Методы расчёта несущей способности нескальных оснований плотин. Упрощённые методы расчёта осадок сооружений (метод эквивалентного слоя, послойного суммирования). Определение крена сооружения. Влияние деформаций основания на конструкции гидротехнических сооружений. Деформационные швы.	4

5.2. Лабораторный практикум

Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание лабораторной работы	Кол-во акад. Часов
2	Общие сведения о гидротехнических сооружениях	Исследование фильтрационных деформаций. Измерение изменения фильтрационных расходов воды через образец грунта в зависимости от фильтрационных градиентов	4
3	Водопроводящие	Гашение энергии водного потока за водосбросом.	4

	сооружения	Определение на гидравлической модели раздельной глубины гидравлического прыжка.	
--	------------	---	--

5.3. Перечень практических занятий

Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. Часов
1	Общие сведения о гидротехнических сооружениях	Фильтрационные расчёты бетонных плотин на нескальном основании. Определение фильтрационного противодействия на плотину методом спрямлённой контурной линии. Определение фильтрационного противодействия на плотину методом коэффициентов сопротивления. Определение фильтрационного расхода в основании плотины.	2
2	Водопроводящие сооружения	Выбор удельного расхода водосброса. Общие принципы выбора удельного расхода водосброса. Метод допустимых скоростей. Выбор удельного расхода по глубине ямы размыва: метод Б.И.Студеничкикова и К.И.Россинского.	2
		Проектирование водосливного фронта. Назначение ширины водосливного фронта. Определение отметка порога водосливной плотины. Гидравлический расчёт пропуска поперечного расхода.	4
		Определение условий сопряжения бьефов за водосливной плотиной. Проверка условия затопления гидравлического прыжка. Гидравлический расчёт водобойных устройств (водобойный колодец, водобойная стенка).	2
3	Бетонные плотины	Сбор нагрузок на секцию бетонной плотины. Определение нагрузок от веса секции бетонной плотины. Определение нагрузок от воды верхнего и нижнего бьефов, фильтрационных вод. Определение усилий, передаваемых плотиной на основание.	2
		Статические расчёты бетонной водосливной плотины на нескальном основании. Расчёт напряжений на контакте бетонной плотины с основанием. Расчёт устойчивости бетонной плотины на плоский сдвиг.	2
4	Грунтовые плотины	Конструирование и расчёт крепления верхового откоса грунтовой плотины. Выбор типа и конструкции плотины. Определение отметки гребня водосливной плотины. Расчёт и выбор противоволнового крепления верхового откоса.	2
		Прогноз физико-механических свойств грунтов тела плотины. Приближённое определение оптимальной влажности грунтов. Определение плотности сложения глинистого грунта. Прогноз водопроницаемости глинистых грунтов. Прогноз раскладки фракций в намывной плотине. Приближённое определение плотности сыпучего грунта в теле плотины. Проницаемость сыпучих грунтов.	2

		Фильтрационные расчёты грунтовых плотин. Задачи расчётов. Расчётные случаи. Гидравлический метод расчёта фильтрации в однородной плотине.	2
		Расчёт устойчивости откосов грунтовой плотины. Методика и алгоритм расчёта устойчивости откосов по круглоцилиндрической поверхности скольжения вручную методом К.Терцаги.	2
5	Природоохранные сооружения	Расчёт дренажей. Основные принципы проектирования систем водопонижения: расчет систематического дренажа совершенного и несовершенного типа. Основные принципы расчетов горизонтальных, вертикальных, кольцевых, комбинированных дренажей.	2
		Семинар “Гидроузлы и окружающая среда”. Взаимодействие водохранилищ с окружающей средой, последствия их создания. Температурный режим водохранилищ. Переработка берегов водохранилищ. Ихтиофауна водохранилищ. Мероприятия по сохранению видового разнообразия рек. Рыбное хозяйство. Природоохранные мероприятия при создании водохранилищ Влияние регулирования стока на гидрологический режим реки. Изменение водности реки, её температурного и ледового режим, режима твёрдого стока. Способы поддержания естественного режима реки. Гидроузлы-контррегуляторы.	2
7	Расчёты водопроводящих сооружений	Гидравлический расчёт гасителей энергии. Маневрирование затворами водосливных плотин и его влияние на сопряжение бьефов. Учёт пространственных условий формирования гидравлического прыжка. Гасители энергии и их назначение. Функции гасителей. Определение реакции гасителей. Подбор сечения гасителей энергии.	2
		Расчёт устойчивости водобойной плиты. Определение сил, действующих на водобойную плиту. Устойчивость водобойной плиты.	2
		Гидравлический расчёт пропуска строительных расходов. Гидравлический расчёт пропуска воды при стеснении русла гребёнки. Гидравлические режимы и гидравлический расчёт пропуск расходов через донные отверстия. Гидравлический расчёт пропуска воды методов гребёнки.	2
		Гидравлический расчёт канала. Определение неразмывающих, незаилающих скоростей в каналах. Определение глубины воды в канале при заданном расходе.	2
8	Расчёты грунтовых плотин	Фильтрационные расчёты грунтовых плотин. Задачи расчётов. Расчётные случаи. Расчётные фильтрационные схемы грунтовых плотин. Гидравлический метод расчёта фильтрации в однородной плотине. Метод фрагментов. Расчёт фильтрации в плотине с водопроницаемым ядром. Расчёт фильтрации в маловодопроницаемом ядре и экране.	3

		<p>Подбор зернового состава переходных зон и обратных фильтров. Подбор зернового состава переходных зон из условия недопущения контактного выпора. Подбор зернового состава переходных зон из условия кольматации. Подбор зернового состава обратных фильтров из условия недопущения контактной суффозии. Требования по нерасслаиваемости материала фильтра. Последовательность расчёта зернового состава переходных зон каменно-земляных плотин.</p>	2
		<p>Расчёт устойчивости откосов грунтовой плотины. Методика и алгоритм расчёта устойчивости откосов по круглоцилиндрическим поверхностям скольжения на ЭВМ. Вычислительные программы и их возможности. Расчёт устойчивости экрана плотины против сползания.</p>	3
9	Расчёты бетонных плотин	<p>Статический расчёт плотины элементарным методом. Определение внутренних усилий в плотине от действующих нагрузок. Определение продольных нормальных напряжений по формуле внецентренного сжатия. Определение напряжений на гранях плотины. Построение эпюр нормальных напряжений в поперечном направлении. Построение эпюр касательных напряжений.</p>	2
		<p>Несущая способность основания гидросооружения. Расчёт сооружения на плоский сдвиг. Выбор поверхности скольжения. Определение сдвигающих и удерживающих сил. Оценка запаса устойчивости. Расчёт методом Соколовского. Определение угла наклона равнодействующей вертикальных и горизонтальных сил. Расчёт по теории предельного равновесия. Определение положение поверхности скольжения и размеров призмы выпора. Определение несущей способности основания при глубинном и смешанном сдвигах.</p>	2
		<p>Расчёт деформаций основания гидросооружения. Расчёт осадок гидротехнического сооружения методом послойного суммирования при известном распределении напряжений в основании. Метод эквивалентного слоя. Расчёт крена сооружения.</p>	2
		<p>Расчёт подпорных стен. Вывод формулы активного и пассивного давления грунта исходя из теории Кулона. Расчет бокового давления на жесткие подпорные сооружения.</p>	2

5.4. Групповые консультации по курсовым работам/курсовым проектам

Учебным планом групповые консультации по курсовым работам/курсовым проектам не предусмотрены.

5.5. Самостоятельная работа

Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание работы	Кол-во акад. Часов
-------	--	-------------------	--------------------

1	Общие сведения о гидротехнических сооружениях	<i>Изучение материала лекционных и практических занятий с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов. Оформление лабораторных работ. Подготовка к защите лабораторных работ.</i>	4
		Выполнение части курсового проекта «Сооружения речного гидроузла». Анализ условий района строительства. Разработка компоновки речного средне- или низконапорного гидроузла комплексного назначения.	2
2	Водопроводящие сооружения	<i>Изучение материала лекционных и практических занятий с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов. Оформление лабораторных работ. Подготовка к защите лабораторных работ.</i>	4
		Выполнение части курсового проекта «Сооружения речного гидроузла». Гидравлический расчёт водосливной плотины на нескальном основании. Выбор ширины водосливно-го фронта. Разбивка плотины на пролёты и секции. Определение профиля водосливной плотины. Гидравлический расчёт сопряжения бьефов за водосливной плотиной. Конструирование и расчёт крепления русла за водосливной плотиной. Гидравлические расчёты пропуска через водосливную плотину строительных расходов.	8
3	Бетонные плотины	<i>Изучение материала лекционных и практических занятий с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов.</i>	2
		Выполнение части курсового проекта «Сооружения речного гидроузла». Конструирование элементов подземного контура. Расчёт фильтрации в основании бетонной плотины на нескальном основании. Проверка допустимости распределения напряжений в основании бетонной плотины. Проверка устойчивости бетонной плотины на плоский сдвиг. Конструирование узла сопряжения бетонной водосливной и земляной плотин. Выполнение и оформление чертежа.	10
4	Грунтовые плотины	<i>Изучение материала лекционных и практических занятий с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов.</i>	2
		Выполнение части курсового проекта «Сооружения речного гидроузла». Выбор типа и конструкции грунтовой плотины. Определение отметки гребня водосливной плотины. Расчёт и выбор противоволнового крепления верхового откоса. Прогноз физико-механических свойств грунтов тела плотины. Приближённое определение оптимальной влажности грунтов. Определение плотности сложения грунта тела плотины. Прогноз водопроницаемости грунтов. Гидравлический метод расчёта фильтрации в однородной плотине. Расчёт устойчивости откосов методом	8

		круглоцилиндрических поверхностей скольжения.	
5	Природоохранные сооружения	<i>Изучение материала лекционных и практических занятий с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов.</i>	4
6	Гидротехническое строительство	<i>Изучение материала лекционных и практических занятий с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов.</i>	2
		Самостоятельное изучение тем из следующего перечня: Земельные работы в карьере. Применяемые землеройные механизмы и схемы их работы. Работа экскаваторов в забоях. Возведение плотин качественных насыпей методом отсыпки в воду. Бетонукладочное оборудование в гидротехническом строительстве. Особые краны в гидротехническом строительстве: башенные, кабельные. Схемы размещения кранов и способы бетонирования. Особенности зимнего бетонирования. Технологии выполнения цементационных работ. Манжетный и безманжетный способы выполнения цементационных завес в нескальных грунтах. Погружение и извлечение шпунта, свай. Способы погружения шпунта.	4
7	Расчёты водопроводящих сооружений	<i>Изучение материала лекционных и практических занятий с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов.</i>	4
		Выполнение части курсового проекта «Сооружения речного гидроузла». Проверка условий сопряжения бьефов при маневрировании затворами. Учёт пространственного растекания. Расчёт гасителей энергии. Расчёт устойчивости водобойной плиты. Гидравлический расчёт пропуска строительных расходов.	12
8	Расчёты грунтовых плотин	<i>Изучение материала лекционных и практических занятий с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов.</i>	4
		Выполнение части курсового проекта «Сооружения речного гидроузла». Подбор зернового состава обратных фильтров. Расчёт устойчивости откосов на ЭВМ.	10
		Самостоятельное изучение тем из следующего перечня: Применение метода ЭГДА для моделирования безнапорной фильтрации. Виды фильтрационных Обходная фильтрация и её влияние на сооружения. Методы расчёта обходной фильтрации. Понятие о напряжённо-деформированном состоянии грунтовых плотин. Арочный эффект в распределении напряжений в теле плотины. Трещинообразование в глинистых ядрах и экранах.	8
9	Расчёты бетонных плотин	<i>Изучение материала лекционных и практических занятий с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов.</i>	4
		Самостоятельное изучение тем из следующего перечня: Способы обеспечения устойчивости на сдвиг бетонных плотин на нескальном основания. Расчёт устойчивости с	12

ПК-1	+	+	+	+	+		+	+	+
ПК-2	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-4	+	+	+	+	+		+	+	+
ПК-8							+		
ПК-9							+		
ПК-13	+	+	+	+	+	+	+	+	+

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.2.1. Описание показателей и форм оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя освоения)	Форма оценивания									Обеспеченность оценивания компетенции	
		Текущий контроль						Промежуточная аттестация				
		Реферат	Защита ЛР	Контрольная работа	Расчетно-графическая работа	Защита курсовой работы/ проекта	Зачет-дифференцированный зачет	Экзамен		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ПК-1	31.1								+		+	+
	У1.1								+		+	+
ПК-2	32.1								+		+	+
	У2.1								+		+	+
	У2.2								+		+	+
	Н2.1								+		+	+
	Н2.2								+		+	+
ПК-4	33.1								+		+	+
	33.2		+						+		+	+
	33.3		+						+		+	+
	33.4								+		+	+
	У3.1								+		+	+
	У3.2		+						+		+	+
	Н3.1								+		+	+
ПК-8	34.1					+					+	+
	У4.1					+					+	+
ПК-9	35.1					+					+	+
	35.2					+					+	+
ПК-13	36.1								+		+	+
	У6.1								+		+	+
	Н6.1								+		+	+
ИТОГО		+				+		+		+	+	

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

Оценка осуществляется по нескольким критериям, каждый из которых оценивается отдельно. Итоговая оценка устанавливается экзаменатором 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, 32.1, 33.1, 33.2, 33.3, 33.4, 34.1, 35.1, 35.2, 36.1	не знает терминов и определений	знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	знает термины и определения	знает термины и определения, может сформулировать 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 получить и использовать
	не знает значительной части материала дисциплины,	знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	знает материал дисциплины в запланированном объеме	обладает твердым 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 объема	способен ответить как на обычные вопросы, так и на вопросы повышенной сложности, выходящие за запланированный объем
У1.1, У2.1, У3.1, У4.1, У6.1	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
У2.2	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, Н3.1, Н6.1, Н2.2	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 затруднения 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, 32.1, 33.1, 33.2, 33.3, 33.4, 34.1, 35.1, 35.2, 36.1	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
	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
У1.1, У2.1, У3.1, У4.1, У6.1	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 исключают 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
Н2.1, Н3.1, Н6.1, Н2.2	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 учебным планом не предусмотрен.

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:

- при выполнении студентом курсового проекта,
- при защите студентом лабораторных работы,
- путём выборочных опросов на занятиях по теме предшествующего занятия,
- с помощью контрольной работы.

Контрольная работа выполняется по теме «Гидротехническое строительство».

Вопросы к контрольной работе:

- 1) Перечислите способы возведения грунтовых насыпей.
- 2) Чем отличается метод отсыпки от метода наброски?
- 3) Перечислите технологические операции возведения насыпи методом отсыпки.
- 4) Перечислите способы уплотнения грунта.
- 5) Перечислите виды катков, их области применения.

- 6) Перечислите технологические операции возведения насыпи методом намыва.
- 7) Какие грунты удобны для намыва, почему?
- 8) Перечислите способы разработки грунта методом гидромеханизации.
- 9) Перечислите виды гидротранспорта.
- 10) Что такое пульпа?
- 11) Перечислите способы надводного намыва.
- 12) Перечислите способы разрезки массивных сооружений на блоки бетонирования.
- 13) Перечислите бетоноукладочное оборудование в гидротехническом строительстве.
- 14) Перечислите технологические операции послойного метода бетонирования массивных сооружений. Перечислите состав укатанного бетона.
- 15) Перечислите способы подводного бетонирования.
- 16) Перечислите работы по улучшению и подготовке оснований гидротехнических сооружений.
- 17) Для чего выполняется глубинная цементация скальных оснований? площадная цементация,
- 18) Перечислите способы устройство противofильтрационных “стен в грунте”.
- 19) Перечислите технологические операции по возведению буронабивных свай.
- 20) Для чего выполняется водопонижение?

Вопросы к защите лабораторной работы «Исследование фильтрационных деформаций»:

- 1) Перечислите виды фильтрационных деформаций.
- 2) Что такое внутренняя механическая суффозия?
- 3) Что такое контактная суффозия?
- 4) Запишите условие наступления механической суффозии.
- 5) Как измерялся фильтрационный расход?
- 6) Как определялся напор?
- 7) Каким образом измерялись уровни воды?
- 8) Что такое кажущаяся скорость фильтрации?
- 9) Как определялся фильтрационный градиент?
- 10) Как определить действительную скорость фильтрации?
- 11) Как в лабораторной работе фиксировалось начало суффозии?
- 12) При каком фильтрационном градиенте фиксировалось начало суффозии?
- 13) Что такое критический градиент напора?

Вопросы к защите лабораторной работы «Гашение энергии водного потока за водосбором»:

- 1) Что такое гидравлический прыжок?
- 2) За счёт чего гасится энергия потока в гидравлическом прыжке?
- 3) Какие положения гидравлического прыжка Вы знаете?
- 4) При каком положении гидравлического прыжка энергия потока гасится более эффективно?
- 5) Напишите условие затопления гидравлического прыжка.
- 6) Что такое раздельная глубина?
- 7) Напишите условие затопления гидравлического прыжка при устройстве водобойного колодца.
- 8) Напишите условие затопления гидравлического прыжка при устройстве водобойной стенки.
- 9) Напишите условие затопления гидравлического прыжка при устройстве гасителей.

- 10) Перечислите функции гасителей энергии.
 11) Что такое высота гидравлического прыжка?

7.3.2. Промежуточная аттестация

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

Формами промежуточной аттестации являются защита курсового проекта и экзамен.

Курсовой проект выполняется на тему «Сооружения низко- или среднепапорного речного гидроузла».

Цель курсового проекта – выполнить проектирование бетонной водосливной плотины и грунтовой плотины в составе низко- или среднепапорного речного гидроузла комплексного назначения.

Требования к курсовому проекту «Сооружения речного гидроузла».

Курсовой проект включает пояснительную записку (25-40 стр.) и чертёж формата А1.

В пояснительной записке приводятся:

- анализ условий строительства,
- обоснование выбора компоновки гидроузла
- описание выбранной конструкции бетонной водосливной плотины,
- описание выбранной конструкции грунтовой плотины,
- гидравлические и статические расчёты по обоснованию конструкции водосливной плотины,
- описание схемы пропуска строительных и эксплуатационных расходов, конструкций водосбросов,
- расчёты по обоснованию конструкции грунтовой плотины,
- результаты расчётов используемых вычислительных программ,
- расчётные и поясняющие схемы.

На чертеже показываются:

- генплан гидроузла,
- геологический разрез по створу с показом врезки плотины,
- разрез по водосливной плотине вдоль потока и согласованный с ним план узла сопряжения бетонной и земляной плотин,
- характерные профили грунтовой плотины с показом сопряжения плотины с основанием,
- вид на секцию бетонной водосливной плотины с верхнего и нижнего бьефов,

Вопросы к защите курсового проекта.

Перечень вопросов к защите курсового проекта определяется отдельно для каждого конкретного случая в зависимости от условий задания, принятых проектных решений.

Примерный перечень вопросов к защите курсового проекта:

- Каково назначение гидроузла?
- Какие сооружения входят в состав гидроузла?
- Из каких соображений выбрана компоновка гидроузла?
- Как повлияли геологические условия на выбор компоновки гидроузла?
- Какой тип компоновки гидроузла выбран в проекте? Почему?
- Каково назначение бетонной водосливной плотины?
- Из каких соображений выбран удельный расход бетонной водосливной плотины?
- Сколько пролётов входит в состав водосливного фронта?
- Как выбрана длина секции водосливной плотины?
- Как выбран профиль водослива? Почему?

- Каков напор на пороге водослива? Как он был определён?
- Что учитывает коэффициент расхода водослива?
- Как определён ФПУ?
- Как осуществляется сопряжение бьефов за водосливом?
- Что такое гидравлический прыжок?
- Запишите условие затопления гидравлического прыжка.
- Для чего устраиваются гасители энергии?
- Какие водобойные устройства использованы? Почему?
- Что входит в состав крепления русла за водосливной плотиной?
- Как была выбрана длина и толщина водобойной плиты?
- Как была выбрана длина рисбермы?
- Как была выбрана глубина ковша?
- Для чего в водобойной плите устроены дренажные колодцы?
- Что входит в состав верхнего строения водосливной плотины?
- Какие противоточные элементы включены в состав подземного контура водосливной плотины?
- Запишите условие фильтрационной прочности грунта.
- Зачем определялось фильтрационное противодавление на водосливную плотину?
- Каким методом определялось фильтрационное противодавление на водосливную плотину?
- Какого типа понур использован в подземном контуре водосливной плотины? Почему?
- Какие силы могут вызвать сдвиг плотины?
- Какие силы удерживают плотину от сдвига?
- Запишите условие устойчивости плотины на сдвиг.
- Запишите формулу, по которой были определены контактные напряжения.
- Для чего определялись контактные напряжения?
- Какие мероприятия можно было использовать для повышения устойчивости плотины на сдвиг?
- Как осуществляется пропуск воды через гидроузел во время строительства?
- Для чего служат открылки устоев?
- Что такое шпонка?
- Что такое шпора и для чего она нужна?
- Какой тип грунтовой плотины был выбран? Почему?
- Из какого грунта выполнено тело плотины?
- Какой метод строительства предполагается использовать для возведения грунтовой плотины?
- Из каких условий выбиралась отметка гребня грунтовой плотины?
- Какой тип крепления верхового откоса был выбран? Почему?
- Какова высота грунтовой плотины?
- Как было выбрано заложение откосов грунтовой плотины?
- Какой тип крепления низового откоса был выбран? Почему?
- Как была выбрана отметка низа крепления верхового откоса?
- Что такое оптимальная влажность грунта?
- Какие характеристики грунта характеризуют его прочность?
- Что такое показатель относительной плотности?
- Каковы цели фильтрационных расчётов?
- Что такое кривая депрессии?
- Для чего служит дренаж в грунтовой плотине?
- Как было определено положение кривой депрессии в грунтовой плотине?
- Каким методом был определён запас устойчивости откоса плотины?

- Какие силы могут вызвать обрушение откоса грунтовой плотины?
- Какие силы удерживают откоса грунтовой плотины от обрушения?
- Как решён вопрос о сопряжении плотины с основанием?
- Для чего служит верховая перемычка в теле грунтовой плотины?

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины (вопросы к экзамену):

1. Значение гидротехнических сооружений для отраслей экономики. Функции гидротехнических сооружений.
2. Классификация гидротехнических сооружений по назначению.
3. Речные гидроузлы и водохранилища. Назначение и состав гидроузлов.
4. Виды нагрузок и воздействий на сооружения. Сочетания нагрузок.
5. Воздействие подземных вод на сооружение и его основание.
6. Температурные воздействия на сооружения, их влияние на гидротехнические сооружения.
7. Основные принципы проектирования гидротехнических сооружений.
8. Принципы расчёта гидротехнических сооружений по предельным состояниям.
9. Нормативные документы в гидротехнике. Классы гидротехнических сооружений.
10. Назначение и виды водопроводящих сооружений.
11. Водоводы и их виды.
12. Водозаборы и водоприёмники, их назначение, виды, функции.
13. Водосбросы: назначение и виды.
14. Виды береговых водосбросов, их устройство.
15. Способы гашения энергии потока за водосбросами.
16. Механическое оборудование водопроводящих сооружений.
17. Общее устройство бетонной водосливной плотины на нескальном основании.
18. Крепление русла за водосливыми плотинами на нескальном основании. Элементы крепления русла, их назначение.
19. Водобойные устройства, их назначение и виды.
20. Принципы выбора удельного расхода водосброса.
21. Типы бетонных плотин на скальном основании: устройство, принципы работы, преимущества и недостатки.
22. Бетонные гравитационные плотины: конструкции, принцип работы, преимущества и недостатки.
23. Бетонные контрфорсные плотины: виды, принцип работы, преимущества и недостатки.
24. Бетонные арочные плотины: конструкция, принцип работы, преимущества и недостатки.
25. Принципы выбора профиля бетонной плотины.
26. Расчёт устойчивости бетонной плотины на сдвиг.
27. Расчёт напряжений на контакте бетонной плотины с основанием элементарным методом. Оценка прочности.
28. Взаимодействие бетонных плотин с основанием. Деформационные швы, их назначение и расположение.
29. Противофильтрационные устройства в основании бетонных плотин.
30. Классификация грунтовых плотин по материалам и способу возведения.
31. Грунты тела грунтовой плотины и требования к ним.
32. Типы противофильтрационных элементов грунтовых плотин.
33. Элементы конструкций грунтовых плотин и их назначение.
34. Крепление верхового откоса грунтовой плотины, его назначение и виды.
35. Типы и виды дренажей грунтовых плотин.
36. Обратные фильтры дренажей грунтовых плотин, их назначение.

37. Сопряжение грунтовой плотины с основанием. Противофильтрационные элементы в основании грунтовых плотин.
38. Инженерная мелиорация и её задачи.
39. Отрасли-водопользователи и отрасли-водопотребители.
40. Способы защиты территорий от постоянного и временного затопления земель реками и водохранилищами. Дамбы обвалования.
41. Защита земель от подтопления.
42. Дренажные системы, их типы и виды.
43. Влияние регулирования стока на гидрологический режим водотока.
44. Использование водохранилищ для защиты от наводнений.
45. Методы регулирования речных русел.
46. Регуляционные сооружения.
47. Берегозащитные сооружения. Набережные.
48. Шламохранилища и их назначение. Сооружения шламохранилищ.
49. Рыбохозяйственные сооружения, их назначение и виды.
50. Виды строительных работ в гидротехническом строительстве. Особенности гидротехнического строительства.
51. Способы возведения грунтовых насыпей: отсыпка, намыв, наброска.
52. Технология возведению качественных насыпей методом отсыпки.
53. Способы уплотнения грунта. Катки, их виды.
54. Технология возведению качественных насыпей методом намыва. Грунты для намыва.
55. Способы разработки грунта для намыва, применяемое оборудование.
56. Гидротранспорт пульпы (напорный, безнапорный), применяемое оборудование.
57. Способы намыва.
58. Разрезка сооружения на блоки бетонирования.
59. Схемы транспорта бетона к месту укладки в бетонные плотины.
60. Бетоноукладочное оборудование в гидротехническом строительстве.
61. Технология послойного бескранового метода бетонирования массивных сооружений. Укатанный бетон.
62. Особенности зимнего бетонирования.
63. Способы подводного бетонирования.
64. Виды специальных гидротехнических работ, их назначение.
65. Технология цементационных работ в скальных породах.
66. Технологии устройства противофильтрационных “стен в грунте”.
67. Водоотлив и водопонижение. Оборудование для водопонижения.
68. Способы сопряжения бьефов за водосбросами.
69. Гашение энергии в гидравлическом прыжке.
70. Гасители энергии водного потока, их функции.
71. Сопряжение бьефов отбросом струи с трамплина.
72. Теория прочности Кулона-Мора.
73. Метод оценки устойчивости откосов грунтовых сооружений по круглоцилиндрическим поверхностям скольжения. Гипотезы метода Терцаги. Методика поиска наиболее опасной кривой поверхности скольжения.
74. Принципы расчёта напряжённого состояния бетонной гравитационной плотины элементарным методом.
75. Расчёт напряжений в бесконечном клине от собственного веса и распределённой треугольной нагрузки методом теории упругости.
76. Влияние жёсткости основания на распределение напряжений на контакте плотины с основанием.
77. Методы расчёта несущей способности нескальных оснований плотин.

78. Упрощённые методы расчёта осадок сооружений.

79. Определение крена сооружения.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- 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	Гидротехнические и природоохранные сооружения. Гидротехническое строительство	Гидротехнические сооружения (речные): учебник для вузов: в 2 ч./Л.Н. Рассказов и др.-М.: Изд-во АСВ, 2011. Ч. 1. - 581 с.	21	300
2	Гидротехнические и природоохранные сооружения. Гидротехническое строительство	Гидротехнические сооружения (речные): учебник для вузов: в 2 ч./Л.Н. Рассказов и др.-М.: Изд-во АСВ, 2011. Ч. 2. - 533 с.	21	300
3	Гидротехнические и природоохранные сооружения. Гидротехническое строительство	Примеры расчетов по гидравлике: 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	300
ЭБС АСВ				
1	Гидротехнические и природоохранные сооружения. Гидротехническое строительство	Фильтрация воды в гидротехнических сооружениях. Часть 1 [Электронный ресурс]: методические указания/ — Электрон. текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011.— 22 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/16071 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю		300
2	Гидротехнические и природоохранные сооружения. Гидротехническое строительство	Корнилов А.М. Расчет основания напорного гидротехнического сооружения [Электронный ресурс]: методическое пособие к выполнению курсовой работы по механике грунтов, основаниям и фундаментам/ Корнилов А.М., Гусева Е.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010.— 74 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/16994 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю		300

3	Гидротехнические и природоохранные сооружения. Гидротехническое строительство	Соболь И.С. Проектирование плотины из грунтовых материалов [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения курсовых проектов/ Соболь И.С., Ежков А.Н., Горохов Е.Н.— Электрон. текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010.— 91 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/16047 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю		300
<i>Дополнительная литература:</i>				
		НТБ МГСУ		
1	Гидротехнические и природоохранные сооружения. Гидротехническое строительство	Гидротехнические сооружения. Под ред. М.М.Гришина, –М.: Высшая школа, 1979, ч.1 и 2.		300
2	Гидротехнические и природоохранные сооружения. Гидротехническое строительство	Проектирование гидроузлов на скальных основаниях. / под ред. М.М.Гришина и А.В.Михайлова. – М.: Энергия. 1967.		300
3	Гидротехнические и природоохранные сооружения. Гидротехническое строительство	Гольдин А.Л., Рассказов Л.Н. Проектирование грунтовых плотин, – М.: Энергоатомиздат, 1987.		300
4	Гидротехнические и природоохранные сооружения. Гидротехническое строительство	Слисский С.М. Гидравлические расчеты высоконапорных гидротехнических сооружений. – М.: Энергоатомиздат, 1986		300
5	Гидротехнические и природоохранные сооружения. Гидротехническое строительство	Ничипорович А.А. Плотины из местных материалов. – М.: Стройиздат, 1972		300
6	Гидротехнические и природоохранные сооружения. Гидротехническое строительство	Моисеев С.Н., Моисеев И.С. Каменно-земляные плотины. –М.: Энергия, 1977		300
7	Гидротехнические и природоохранные сооружения. Гидротехническое строительство	Гришин М.М. Бетонные плотины на скальных основаниях. – М.: Стройиздат, 1975.		300

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/

Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/
раздел «Кафедры» на официальном сайте МГСУ	http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

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

При самоподготовке по материалам дисциплины студенту рекомендуется использовать следующие приёмы:

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

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

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

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

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

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

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

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. Ознакомливаться 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	Общие сведения о гидротехнических сооружениях		Не предусмотрен	
2	Водопроводящие сооружения	Классификация водопроводящих сооружений	Слайд-презентация «Водопроводящие сооружения гидроузлов. Часть1.»	100%
3	Бетонные плотины		Не предусмотрен	
4	Грунтовые плотины		Не предусмотрен	
5	Природоохранные сооружения	Рыбоходы на низко и средненапорных г/у	Слайд-презентация «Рыбозащитные и рыбопропускные сооружения ГЭС»	100%
6	Гидротехническое строительство	Ведение строительных работ по отсыпке грунта в тело плотины	Видеофильм «Строительство плотины Керхе»	100%
7	Расчёты водопроводящих сооружений	Расчеты быстротоков с усиленной шероховатостью	Слайд-презентация «Водопроводящие сооружения гидроузлов. Часть2.»	100%
8	Расчёты грунтовых плотин		Не предусмотрен	
9	Расчёты бетонных плотин		Не предусмотрен	

11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Наименование программного обеспечения	Тип лицензии
1	Общие сведения о гидротехнических сооружениях	Фильтрационные расчёты бетонных плотин на нескальном основании.	Autodesk AutoCAD	Учебная бесплатная версия
2	Водопроводящие сооружения	Проектирование водосливного фронта. Определение условий сопряжения бьефов за водосливной плотинной.	Autodesk AutoCAD	Учебная бесплатная версия
			Microsoft Office	Open License
3	Бетонные плотины	Сбор нагрузок на секцию бетонной плотины. Статические расчёты бетонной водосливной плотины на нескальном основании.	Autodesk AutoCAD	Учебная бесплатная версия
			Microsoft Office	Open License
4	Грунтовые плотины	Конструирование и расчёт крепления верхового откоса грунтовой плотины. Прогноз физико-механических свойств	Autodesk AutoCAD	Учебная бесплатная версия
			Microsoft Office	Open License

		грунтов тела плотины. Фильтрационные расчёты грунтовых плотин.		
5	Природоохранные сооружения	Расчёт дренажей	Autodesk AutoCAD	Учебная бесплатная версия
			Microsoft Office	Open License
6	Расчёты водопроводящих сооружений	Гидравлический расчёт гасителей энергии.	Autodesk AutoCAD	Учебная бесплатная версия
		Расчёт устойчивости водобойной плиты.	Autodesk AutoCAD	Учебная бесплатная версия
		Гидравлический расчёт пропуска строительных расходов.	Autodesk AutoCAD	Учебная бесплатная версия
		Гидравлический расчёт канала.	Autodesk AutoCAD	Учебная бесплатная версия
7	Расчёты грунтовых плотин	Расчёт устойчивости откосов грунтовой плотины.	NDS-N; OTKOS; Генерация расчетной сетки МКЭ; TUNNEL	Разработано ППС МГСУ
8	Расчёты бетонных плотин	Статический расчёт плотины элементарным методом.	CRACK; NDS-N; TUNNEL; Генерация расчетной сетки МКЭ	Разработано ППС МГСУ
		Несущая способность основания гидросооружения.		
		Расчёт деформаций основания гидросооружения.		
		Расчёт подпорных стен.		

11.3. Перечень информационных справочных систем

Информационно-библиотечные системы

Наименование ИБС	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Научно-техническая библиотека МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

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

Учебные занятия по дисциплине «Гидротехнические и природоохранные сооружения. Гидротехническое строительство» 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, 503г УЛБ, Лаборатория "Гидротехнических сооружений"
		Макет "Компоновка гидроузла", Макет "Бетонная водосливная плотина", Макет "Эвенкийская ГЭС", Стенд "Волжско-Камский каскад ГЭС"	503г УЛБ, Лаборатория "Гидротехнических сооружений"
3	Лабораторные работы	Лабораторная установка фильтрационного выпора	203в УЛБ, Лаборатория "Гидротехнических сооружений"
		Большой гидравлический лоток G.U.N.T., Web-камера Logitech, Верхняя напорная емкость с коммуникациями, Монитор САМСУНГ 757, Монитор *САМСУНГ*SAM TRON76T17 – 3 шт. Системный блок P-4 CEL-2 – 3шт. Системный блок АМД Системный блок Packard Bell Клавиатура Мыши	115 КМК, НОЦ "Гидротехника"

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 08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриата).