

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.ДВ.6.1</i>	<i>Речные гидротехнические сооружения</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>очная</i>
Форма обучения	<i>бакалавриат</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 «Гидротехническое строительство»:

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	№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 «Речные гидротехнические сооружения» является расширение и углубление знаний, умений обучающегося в области проектирования и строительства речных гидротехнических сооружений, включая гидроэнергетические сооружения и гидротехнические сооружения инженерной защиты окружающей среды.

Задачи дисциплины:

- изучение вопросов проектирования грунтовых плотин, расширение навыков проектирования грунтовых плотин;
- изучение конструкций береговых водосбросов и методов их гидравлических расчётов, получение навыков проектирования береговых водосбросов,
- изучение явления кавитации и методов борьбы с кавитационной эрозией;
- изучение явлений аэрации и самоаэрации водного потока и его влияния на гидросооружения;
- изучение способов гашения энергии потоков с высокими скоростями;
- изучение гидромеханического оборудования, получение знаний и умений в области проектирования и эксплуатации гидромеханического оборудования,
- изучение принципов конструирования бетонных плотин различных видов (гравитационные, контрфорсные, арочные), получение навыков проектирования высоких бетонных плотин;
- изучение сооружений гидроэлектростанций,
- знакомство с гидротехническими сооружениями инженерной защиты окружающей среды, включая регуляционные и рыбохозяйственные.

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 речных гидротехнических и гидроэнергетических сооружений	31.1
		Умеет пользоваться нормативной базой проектирования речных гидротехнических и гидроэнергетических сооружений в профессиональной деятельности	У1.1
способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую	ПК-3	Знает правила оформления графической документации для гидротехнического строительства	32.1
		Умеет выполнять и читать графическую документацию для гидротехнического строительства, в том числе с помощью компьютерных технологий	У2.1

Компетенция по ФГОС	Код Компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам		Имеет навыки черчения, разработки и чтения графической документации для гидротехнического строительства, в том числе с помощью средств автоматизированного проектирования	Н2.1
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 речных гидротехнических и гидроэнергетических сооружений	33.1
		Умеет выполнять расчётное обоснование конструкций речных гидротехнических и гидроэнергетических сооружений с применением программно-вычислительных комплексов	У3.1
		Имеет навыки расчётного обоснования конструкций основных видов речных гидротехнических и гидроэнергетических сооружений с применением программно-вычислительных комплексов	Н3.1
способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	ПК-4	Знает назначение, принципы работы и устройство речных гидротехнических и гидроэнергетических сооружений	34.1
		Знает основные виды нагрузок и воздействий на речных гидротехнические и сооружения, принципы и методы их определения	34.2
		Знает принципы проектирования речных гидротехнических и гидроэнергетических сооружений	34.3
		Знает значение речных гидротехнических сооружений и гидроэлектростанций для отраслей экономики, для использования природных ресурсов.	34.4
		Умеет выбирать рациональные конструкции речных гидротехнических и гидроэнергетических сооружений	У4.1
		Умеет анализировать условия строительства, определять нагрузки и воздействия на речные гидротехнические сооружения.	У4.2
		Умеет выбирать рациональную и экономически эффективную компоновку речных гидроузлов и гидроэлектростанций	У4.3
		Имеет навыки проектирования речных гидротехнических и гидроэнергетических сооружений	Н4.1
способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства,	ПК-6	Знает нормативную базу и принципы технической эксплуатации, мониторинга состояния и безопасности оборудования гидротехнических и гидроэнергетических сооружений	35.1
		Умеет разработать мероприятия по	У5.1

Компетенция по ФГОС	Код Компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы		технической эксплуатации оборудования гидротехнических и гидроэнергетических сооружений с учётом требований надёжности, безопасности и эффективности	
способностью осуществлять организацию и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства с целью обеспечения надежности, экономичности и безопасности их функционирования	ПК-20	Умеет разработать мероприятия по мониторингу состояния оборудования гидротехнических и гидроэнергетических сооружений с учётом требований надёжности и безопасности	Н5.1
знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	ПК-13	Знает отечественный и зарубежный опыт проектирования, строительства, ремонта и эксплуатации речных гидротехнических сооружений, гидроузлов, гидроэлектростанций в историческом разрезе, перспективы дальнейшего совершенствования конструкций речных гидротехнических и гидроэнергетических сооружений	36.1
		Умеет анализировать проектные и технологические решения речных гидротехнических и гидроэнергетических сооружений с учётом отечественного и зарубежного опыта в гидротехнике	У6.1
		Имеет навыки применения метода объектов-аналогов при проектировании речных гидротехнических и гидроэнергетических сооружений	Н6.1
владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	ПК-14	Знает теоретические основы и возможности физического и математического моделирования для решения задач гидротехнического строительства	37.1
		Умеет путём физического и математического моделирования решать задач профессиональной деятельности в гидротехническом строительстве, в т.ч. с использованием вычислительных программ и средств автоматизированного проектирования	У7.1
		Имеет навыки использования вычислительных программ для решения инженерных задач в области гидротехнического строительства	Н7.1

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

Дисциплина «Речные гидротехнические сооружения» 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 является дисциплиной по выбору.

Дисциплина «Речные гидротехнические сооружения» 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»,
- «Сопrotивление материалов и строительная механика»,
- «Инженерная гидрология»,
- «Гидравлика сооружений».
- «Основы технологии возведения зданий и инженерных сооружений»,
- «Здания и сооружения энергетики»,
- «Организация строительства зданий и сооружений»,
- «Экономика и управление в строительстве инженерных объектов»,
- «Гидротехнические и природоохранные сооружения. Гидротехническое строительство.»
- «Сооружения речных гидроузлов».

Требования к входным знаниям, умениям и навыкам студентов:

Для освоения дисциплины «Речные гидротехнические сооружения» студент должен:

Знать:

- основы высшей математики (дифференциальное и интегральное исчисление),
- основы гидравлики, в т.ч. гидравлики гидротехнических сооружений,
- основы геологии и гидрогеологии,
- виды строительных материалов, их физико-механические свойства и технологию изготовления,
- теоретические основы и основные методы сопротивления материалов и строительной механики,
- основы проектирования строительных конструкций,
- виды грунтов и их физико-механических свойства,
- основы механики грунтов,
- основы проектирования фундаментов сооружений,
- назначение и особенности работы гидротехнических сооружений,
- общую теорию и нормативную базу проектирования гидротехнических сооружений,
- принципы работы и общее устройство водоподпорных и водопроводящих гидротехнических сооружений,
- особенности гидротехнического строительства.

Уметь:

- использовать математический аппарат при решении профессиональных задач,
- читать геологическую, строительную графику, оформлять строительные чертежи,
- решать простейшие задачи гидрогеологии,
- выполнять расчёты прочности и устойчивости методом сопротивления материалов,
- конструировать строительные конструкции, обосновывая их расчётами,
- выполнять гидравлические расчёты, в т.ч. гидротехнических сооружений,
- вести расчёты несущей способности оснований сооружений,
- проектировать и обосновывать расчётами конструкции водоподпорных и водопроводящих гидротехнических сооружений,

Владеть:

- чтения и оформления строительных чертежей,
- выполнения гидравлических и фильтрационных расчётов,
- выполнения расчётов прочности и устойчивости методами технической механики,
- конструирования и расчётов строительных конструкций,
- проектирования гидротехнических сооружений.

Дисциплины и практики, для которых дисциплина «Речные гидротехнические сооружения» является предшествующей:

- «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 11 зачетных единиц, 396 академических часов.

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) Форма промежуточной аттестации
				Контактная работа с обучающимися			
				Лекции	Практико-ориентированные занятия	КСР	
						Самостоятельная работа	

				Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые консультации по КП/КР			(по семестрам)
1	Грунтовые плотины	7	12		4			20	
2	Береговые водосбросы и водоспуски	7	12		26			40	
3	Механическое оборудование водосбросов	7	8		18			31	<i>РГР</i>
	Итого за 7 семестр	7	32		48		45	91	<i>Экзамен, курсовой проект</i>
4	Бетонные плотины на скальном основании	8	10		16			46	
5	Сооружения гидро-электростанций	8	10		12			22	
6	Гидротехнические сооружения инженерной защиты окружающей среды	8	10		2			25	<i>Контрольная работа</i>
	Итого за 8 семестр	8	30		30		27	93	<i>Экзамен, курсовой проект</i>
	Итого:		62		78		72	184	

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	Грунтовые плотины	Требования к конструкциям грунтовых плотин. Возможные причины аварий грунтовых плотин. Особенности деформируемости грунтов. Прочность грунтов. Каменно-земляные плотины. Противофильтрационные элементы каменно-земляных плотин: ядра и экраны, их преимущества и недостатки. Особенности возведения грунтовых плотин с экраном. Материал грунтовых ядер и экранов. Наклонные ядра. Принципы назначения толщины ядра. Возможные причины образования трещин в ядрах, борьба с трещинообразованием. Формирование и особенности напряжённо-деформированного состояния грунтовых плотин. Понятие об арочном эффекте и гидравлическом разрыве. Поровое давление в ядрах и экранах плотин, причины его возникновения и последствия. Методы определения порового	4

		<p>давления. Консолидация грунтов.</p> <p>Борьба с фильтрационными деформациями. Дренажи и обратные фильтры. Зерновой состав переходных зон и фильтров. Подбор зернового состава из условия отсутствия суффозии, контактного выпора и условия кольматации.</p>	
		<p>Каменные плотины.</p> <p>Противофильтрационные элементы каменных плотин: диафрагмы и экраны, их преимущества, недостатки и область применения. Материалы и конструкции негрунтовых противофильтрационных элементов. Железобетонные экраны, устройство подэкрановой зоны. Асфальтобетонные диафрагмы и экраны. Состав и виды асфальтобетона (литой, уплотняемый), его особенности как строительного материала. Геомембраны, их материалы. Плёночные экраны и диафрагмы, их применение. Инъекционные диафрагмы. Диафрагмы, возведенные методом “стена в грунте”.</p> <p>Сопряжение грунтовых плотин с основанием. Противофильтрационные элементы в основании грунтовых плотин.</p>	4
		<p>Особые конструкции грунтовых плотин.</p> <p>Особенности конструирования и проектирования грунтовых плотин в суровых климатических условиях. Методы замораживания тела плотин.</p> <p>Особенности плотин, возводимых направленным взрывом. Расчёт зарядов взрывчатых веществ. Комбинированные (полунабросные-полунасыпные) плотины.</p> <p>Сейсмические нагрузки на плотины. Устойчивость откосов грунтовых плотин и методы её расчёта. Учёт сейсмических сил. Антисейсмические мероприятия.</p> <p>Способы ремонта грунтовых плотин. Ремонтпригодность плотин.</p>	4
2	Береговые водосбросы и водоспуски	<p>Виды и особенности береговых водосбросов. Водоспуски.</p> <p>Классификация водосбросных сооружений по гидравлическому режиму и расположению. Классификация водосбросов по конструктивному решению. Состав водосброса: водоприёмник, сбросной участок, концевой участок.</p> <p>Пропуск воды через строительные водосбросы.</p> <p>Устройство быстротоков, туннельных водосбросов и водосбросных галерей. Башенные водоприёмники.</p> <p>Назначение и конструкции водоспусков.</p>	2
		<p>Общие принципы проектирования водосбросов.</p> <p>Пропускная способность напорного водосброса. Принципы выбора удельного расхода водосброса.</p> <p>Способы гашения энергии потока и виды крепления русла за водосбросами.</p> <p>Понятие о кавитации и кавитационной эрозии. Способы защиты от кавитации.</p> <p>Понятие об аэрации. Влияние аэрации на гидравлический режим быстротока.</p>	2
		<p>Поверхностные водосбросы.</p> <p>Быстротоки: устройство, гидравлическая схема работы.</p> <p>Понятие быстротока и состав сооружений, составляющих водосброса-быстротока.</p> <p>Трассирование быстротока (вертикальное и в плане). Выбор уклона.</p> <p>Виды водоприёмников быстротоков, условия их применения.</p>	2

		<p>Траншейный водоприёмник. Сбросная часть быстротока. Очертание в плане. Задачи гидравлического расчёта. Влияние явлений аэрации и волнообразования на конструкцию быстротока. Конструкции лотка быстротока. Повороты быстротока с помощью виражей. Колодезные и консольные перепады, их общее устройство.</p>	
		<p>Шахтные водосбросы. Устройство, гидравлическая схема работы шахтных водосбросов. Элементы конструкции шахтного водосброса и задачи их гидравлического расчёта. Кольцевой водослив и его пропускная способность. Факторы, влияющие на пропускную способность кольцевого водослива. Водосливные воронки. Гидравлический расчёт шахты. Назначение дефлектора и его влияние на гидравлический режим и пропускную способность шахтного водосброса. Гидравлический режим отводящего туннеля и его расчёт. Сифонные водосбросы. Пропускная способность шахтных водосбросов.</p>	2
		<p>Туннельные и трубчатые водосбросы. Туннельные водосбросы. Виды конструкций туннельных водосбросов и гидравлический режим их работы. Затворные камеры туннельных водосбросов. Компонировка гидромеханического оборудования. Обделки высоконапорных туннелей, способы их расчёта и изготовления. Трубчатые водосбросные сооружения в теле грунтовых плотин. Башенные и безбашенные водоприёмники.</p>	2
		<p>Гашение энергии водного потока за водосбросами. Способы гашения энергии высокоскоростных потоков. Типы концевых участков водосбросов (уступ, консоль, трамплин, боковой слив). Сопряжение бьефов отбросом струи с носка трамплина.</p>	2
3	Механическое оборудование водосбросов	<p>Виды механического оборудования, его назначение. Затворы, их назначение и классификация. Механическое оборудование поверхностных отверстий. Плоские затворы (конструкции, область применения). Опорно-ходовые части и уплотнения плоских затворов. Сегментные и вальцовые затворы. Секторные, клапанные и крышевидные затворы. Оборудование для маневрирования затворами. Усилия для подъёма и опускания затворов. Эксплуатация и ремонт затворов. Затворы автоматического действия. Затворы “Гидроплюс”.</p>	4
		<p>Гидромеханическое оборудование высоконапорных сооружений. Особенности затворов высоконапорных водосбросов. Устройство глубинных плоских и сегментных затворов. Уплотнения глубинных затворов, их устройство и особенности. Задвижки. Дисковые и шаровые затворы. Конусные и игольчатые затворы. Затворные камеры туннельных водосбросов: устройство, габариты.</p>	3
		<p>Эксплуатация затворов. Защита затворов ото льда и обмерзания. Защита затворов от коррозии. Ремонт затворов.</p>	1

4	Бетонные плотины на скальном основании	<p>Основные сведения о бетонных плотинах на скальном основании.</p> <p>Скальные основания, их свойства. Мероприятия по улучшению свойств скальных оснований.</p> <p>Типы бетонных плотин на скальном основании: гравитационные, контрфорсные и арочные. Их конструкции и принципы обеспечения устойчивости на сдвиг. Техно-экономическое сравнение бетонных плотин разных типов.</p> <p>Элементы конструкций бетонных плотин. Виды швов и их уплотнения. Сопряжение бетонных плотин со скальным основанием. Цементационные завесы и площадная цементация. Глубинный дренаж.</p> <p>Основы расчётов прочности и устойчивости бетонных плотин. Зонирование бетона по профилю плотины.</p>	3
		<p>Облегчённые гравитационные плотины.</p> <p>Методы повышения устойчивости плотин на сдвиг.</p> <p>Пути удешевления (облегчения) гравитационных плотин. Конструкции плотин с расширенными швами, с внутренними полостями. Особенности конструкций плотины из укатанного малоцементного бетона. Конструкции плотин, заанкеренных в скальное основание. Преимущества и область применения гравитационных плотин.</p>	2
		<p>Контрфорсные плотины.</p> <p>Типы контрфорсных плотин (с массивным оголовком, с плоским напорным перекрытием, многоарочные) и область их применения. Их конструкции.</p> <p>Расчет прочности и устойчивости контрфорсных плотин. Общий расчет прочности контрфорсной плотины. Расчет прочности напорных перекрытий. Пути удешевления контрфорсных плотин.</p>	2
		<p>Арочные плотины.</p> <p>Характеристика и классификация арочных плотин. Благоприятные условия для строительства арочных плотин. Конструкции арочных плотин, формы профиля, их вписывание в местность.</p> <p>Методы статических расчетов арочных плотин (методы независимых арок, арок-консолей, теории упругости). Понятие об арочной и консольной нагрузках. Учет податливости основания в расчетах арочных плотин. Анализ и возможности регулирования характера статической работы арочных плотин. Скользящий и шарнирный шов.</p>	3
5	Сооружения гидро-электростанций	<p>Сооружения гидроэлектростанций с безнапорной деривацией.</p> <p>Конструктивные особенности водоприемников для борьбы с донными наносами, плавающим сором и льдом.</p> <p>Конструкции отстойников периодического и непрерывного действия, определение длины отстойника, ширины и количества камер. Условия промыва, параметры промывных галерей.</p> <p>Типы безнапорных деривационных водоводов (каналы, туннели, лотки), их гидравлические характеристики. Саморегулирующиеся и несаморегулирующиеся безнапорные водоводы. Гидравлические расчеты и гидравлические режимы работы. Неустановившиеся режимы – высота бегущей волны. Принципы технико-экономического обоснования размеров сечений водоводов.</p> <p>Назначение и основные требования к напорным бассейнам.</p>	4

		<p>Конструкции и компоновки напорных бассейнов при саморегулирующейся и несаморегулирующейся деривации. Водосбросные сооружения и их пропускная способность. Водоприемные устройства напорных бассейнов и их гидромеханическое оборудование. Зимняя работа напорных бассейнов, шугосбросные и ледосбросные сооружения. Противофильтрационные мероприятия в напорных бассейнах.</p> <p>Бассейны суточного регулирования (БСР), анализ условий работы деривационных водоводов и БСР при различном их размещении. Меры борьбы с заилением. Схемы конструкций бассейнов с увеличенной амплитудой колебаний уровня. Варианты расположения бассейна суточного регулирования по трассе.</p>	
		<p>Сооружения гидроэлектростанций с напорной деривацией.</p> <p><i>Напорные водоприемники</i> (береговые и башенные). Высотное расположение, размеры, компоновка оборудования, основы гидравлических расчетов.</p> <p><i>Напорные трубопроводы.</i> Трассировка и конструкции напорных трубопроводов и напорных туннелей. Гидравлические расчеты. Принципы технико-экономического обоснования размеров сечений.</p> <p><i>Уравнительные резервуары.</i> Назначение уравнительных резервуаров (У.Р.), условия их применения на подводящих и отводящих водоводах ГЭС. Конструкции УР различных типов и требования к ним. Основные принципы работы и задачи их гидравлических расчетов.</p>	4
		<p>Станционные водоводы.</p> <p>Типы и трассировка станционных напорных водоводов, схемы их подвода к зданию ГЭС. Конструкции облицовок станционных водоводов. Опоры, температурные и температурно-осадочные компенсаторы Гидроудар в напорных подводящих и отводящих водоводах, задачи расчета.</p>	2
6	Гидротехнические сооружения инженерной защиты окружающей среды	<p>Регулирование речных русел.</p> <p>Продольный профиль реки. Процессы, протекающие в верхнем, нижнем и среднем течениях реки. Формирование речных русел.</p> <p>Регулирование верховьев рек: задачи и методы. Борьба с оползнями и оврагообразованием.</p> <p>Методы регулирования речных русел, их задачи и виды.</p> <p>Регулирование верховьев рек и потоков. Борьба с наносными отложениями в нижнем течении рек.</p> <p>Общее регулирование русел - создание устойчивого русла.</p> <p>Регулирование местной эрозии. Струнаправляющие дамбы, полузапруды.</p> <p>Конструкции и материалы регуляционных сооружений.</p> <p>Берегоукрепительные одежды, конструкции сооружений, регулирующих эрозию.</p>	2
		<p>Берегозащитные сооружения.</p> <p>Берегоукрепительные одежды: виды и материалы. Фашинные, габионные крепления. Запруды и полузапруды: конструкции дамб и ограждений.</p> <p>Набережные. Профили набережных. Типы конструкций набережных.</p> <p>Защита территорий от затопления. Основные способы</p>	2

	защиты. Обвалование и подсыпка территории. Устройство обводных каналов. Состав гидросооружений системы обвалования. Дренажи и дренажные системы.	
	Шламохранилища. Шламохранилища и их назначение. Отстойники жидких отходов промышленных, сельскохозяйственных и очистных сооружений. Их воздействие на природную среду. Организация водоотвода с прилегающих территорий и сброс осветленной воды. Организация системы оборотного водоснабжения. Конструкции дамб обвалования. Противофильтрационные элементы в теле и основании дамб. Дренажные системы, конструкции, расчет.	2
	Рыбопропускные и рыбозащитные сооружения. Влияние гидростроительства на рыбное хозяйство. Основные направления по снижению негативного влияния гидростроительства на ихтиофауну. Экологические попуски. Мероприятия по сохранению путей нереста рыб при создании гидроузлов. Сведения об ихтиофауне рек и морей. Плавательная способность рыб. Классификация рыбопропускных сооружений. Расположение рыбопропускных сооружений в гидроузлах. конструкции. Рыбоходы: типы, конструкции, область применения. Рыбозащитные сооружения и устройства. Рыбоподъемные сооружения механического и гидравлического действия. Пропуск рыбы через здания русловых ГЭС и шлюзы.	4

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	Грунтовые плотины	Расчёт порового давления. Расчёт порового давления в ядре грунтовой плотины методом Ничипоровича-Цыбульник.	2
		Расчёт обходной фильтрации в теле грунтовой плотины. Составление плановой расчётной схемы обходной фильтрации, выставление граничных условий. Построение карты изогипс графоаналитическим способом. Переход от относительных напоров к уровням воды. Определение уровней воды в приближённых расчётных схемах с помощью номограмм.	2
2	Береговые водосбросы и водоспуски	Уравнение пропускной способности напорного водосброса. Местные сопротивления в напорных водосбросных гидросооружениях. Определение потерь по длине: формулы и условия их применения. Коэффициент расхода напорного водосброса с переменным по длине сечением. Действующий	2

	<p>напор и его определение.</p> <p>Пропускная способность двухъярусных водоприёмников.</p>	
	<p>Строительные водосбросы.</p> <p>Выбор типа строительного водосброса в зависимости от геологических условий строительства, высоты плотины и др. Преимущества и недостатки строительных водосбросов различных типов. Выбор трассы строительных водосбросов. Допустимые углы поворота строительных водосбросов. Определение габаритов строительного водосброса. Назначение высоты верховой перемычки плотины, технико-экономическая задача. Гидравлические режимы работы строительных водосбросов. Гидравлический расчёт работы строительного водосброса в безнапорном режиме. Определение перепада бьефов по заданной пропускной способности водосброса. Проверка условие возможности перекрытия русла по величине конечного перепада бьефов на банкете.</p>	4
	<p>Расчёт траншейного водоприёмника.</p> <p>Выбор длины водосливного фронта. Определение глубины в конце траншейного водоприёмника. Назначение профиля дна траншейного водоприёмника. Определение изменения глубин вдоль траншейного водоприёмника.</p>	2
	<p>Быстроток.</p> <p>Задачи конструирования и гидравлического расчёта быстротока. Трассирование быстротока. Выбор уклона быстротока. Осуществление поворотов трассы. Выбор сопряжения бьефов за быстротоком. Выбор удельного расхода потока за быстротоком и ширины быстротока. Выбор типа водоприёмника в зависимости от удельного расхода на нём. Преимущества и недостатки, области применения водоприёмников различных типов. Определение габаритов водосбросных отверстий исходя из заданной пропускной способности. Расчёт сбросной части быстротока. Определение глубины в начале быстротока. Построение кривой спада на быстротока. Учёт самоаэрации потока при определении глубины потока на быстротоке. Определение глубины в конце быстротока. Расчёт распределения глубин на виражах быстротока.</p>	6
	<p>Шахтные водосбросы.</p> <p>Рациональная область применения шахтных водосбросов, их преимущества и недостатки. Элементы конструкции шахтного водосброса. Выбор трассы шахтного водосброса. Гидравлические режимы работы элементов шахтного водосброса. Водоприёмники шахтных водосбросов, их преимущества и недостатки. Пропускная способность кольцевого водослива, факторы её определяющие. Самоподтопление кольцевой воронки. Совместный выбор напора на пороге водослива и радиуса воронки. Глубина на пороге кольцевого водослива. Профили водосливных воронок. Построение практического профиля водосливной воронки по Ахутину. Траектория центральной струйки. Определение точки слияния струй. Переходный участок за воронкой, его назначение. Гидравлический режим работы шахты, назначение дефлектора. Расположение дефлектора. Назначение уровня начала напорного участка. Определение площади сужения</p>	6

		<p>потока дефлектором. Расчёт глубины за коленом шахтного водосброса.</p> <p>Устройство и принципы расчёта вертикальных водобойных колодцев шахтных водосбросов.</p> <p>Гидравлический режим работы отводящего туннеля шахтного водосброса. Необходимость обеспечения вентиляции отводящего туннеля. Подвод воздуха за дефлектор, определение площади сечения воздуховода.</p>	
		<p>Аэрация потока.</p> <p>Определение скорости равномерного движения потока воды на быстротоке, прогноз развития аэрации потока и её влияния на глубину потока.</p> <p>Конструкции аэраторов на быстротоках и определение параметров воздуховодов.</p>	2
		<p>Сопряжение бьефов гидравлическим прыжком в плавно расширяющемся русле.</p> <p>Определение угла расширения бурного потока. Назначение угла расширения водобойного колодца. Определение сжатой глубины. Определение второй сопряжённой глубины потока в плавно расширяющемся русле.</p>	2
		<p>Сопряжение бьефов отбросом струи с трамплина.</p> <p>Определение длины отлёта струи. Оптимальный угол носка трамплина. Определение глубины ямы размыва для потока, отброшенного с трамплина по формулам Ц.Е.Мирцхулавы и Абрамова.</p> <p>Расчет рассеивающих трамплинов.</p>	2
3	Механическое оборудование водосбросов	<p>Усилия для подъёма и посадки затворов.</p> <p>Определение усилия для подъёма плоского затвора.</p> <p>Определение усилия для посадки плоского затвора.</p> <p>Использование дожимных грузов и балластов для опускания затворов.</p> <p>Определение усилия для подъёма сегментного затвора.</p> <p>Определение силы трения и реакции в опоре.</p>	2
		<p>Конструирование плоского затвора.</p> <p>Компоновка плоского затвора. Назначение генеральных размеров затвора. Выбор стали затвора. Определение усилий в ригеле. Расстановка ригелей и стрингеров. Проверка прочности обшивки. Подбор сечения стрингеров. Выбор сечения ригеля. Проверка устойчивости элементов ригеля.</p> <p>Расчёт поясных швов. Расчёт шва на опорно-концевой стойке. Принципы конструирования и расчёта диафрагм.</p> <p>Расчёт подъёмно-весовых ферм. Расчёт опорно-ходовых частей.</p>	8
		<p>Конструирование сегментного затвора.</p> <p>Компоновка сегментного затвора. Назначение генеральных размеров затвора. Расстановка ригелей и стрингеров. Проверка прочности обшивки. Подбор сечения стрингеров. Выбор сечения ригеля. Выбор сечения ног портала. Статический расчёт портала. Проверка прочности ригеля портала. Проверка устойчивости ног портала сегментного затвора при действии продольной силы и изгибающего момента.</p>	8
4	Бетонные плотины на скальном основании	<p>Проектирование контрфорсной плотины</p> <p>Анализ геологических, сейсмических и климатических условий. Выбор типа и профиля контрфорсной плотины. Необходимость в устройстве оголовков и фундаментной плиты.</p>	5

		<p><i>Расчёт устойчивости контрфорсной плотины на сдвиг.</i> Расчёт прочности контрфорсной плотины элементарным методом. Определение геометрических характеристик ряда сечений по высоте плотины и действующих нагрузок. Подсчет нормальных и касательных напряжений на гранях плотины. Построение эпюр нормальных напряжений элементарным методом. Построение эпюр касательных напряжений методом О. Мора и методом А. Теста - С. Спаньоветти.</p>	
		<p>Проектирование арочной плотины <i>Выбор формы арочной плотины</i> (с постоянным радиусом, с постоянным углом). Вписывание арочной плотины в створ. Способы уменьшения скальной выемки. Необходимость в устройстве пробки. Выбор коэффициента стройности плотины. Выбор профиля плотины. <i>Расчёт напряжённого состояния арочной плотины методом арок-центральной консоли.</i> Для ряда сечений по высоте центральной консоли на основе геометрических параметров плотины и жесткости определяются коэффициенты постели арочного основания. Вариационным методом Ритца, путем минимизации потенциальной энергии системы арок-консоли решается дифференциальное уравнение изгиба консоли, опирающейся на упругое арочное основание, и определяются перемещения консоли и арок в заданных сечениях. После распределения нагрузки на арки и консоль определяются усилия и напряжения в арках и консоли.</p>	5
		<p>Расчёт напряжённо-деформированного состояния плотины методом конечных элементов. Постановка задачи. Описание конструкции плотины. Выбор расчётной схемы, габаритов расчётной области. Формирование сетки конечных элементов расчётной области "плотина - скальное основание" с помощью сервисной программы "MESH". Задание граничных условий и нагрузок. Задание свойств сплошной среды и контакта бетон - скала. Выполнение расчёта напряжённо-деформированного состояния системы "плотина - скальное основание" для двух схем поведения материалов (упругое, упругопластическое) с помощью программы "CRACK". Сравнение результатов расчётов с решением по методу сопротивления материалов.</p>	6
5	Сооружения гидро-электростанций	<p>Гидравлический расчет напорного водоприемника ГЭС. По заданному значению расхода и уровней верхнего бьефа выполняется расчет потерь напора в элементах напорного водоприемника заданной конструкции и потерь на сороудерживающей решетке.</p>	2
		<p>Расчет отстойника ГЭС. Определение конструктивных размеров отстойника периодического действия с расчетом длины камеры по методу ТУИН.</p>	3

		<p>Система автоматического регулирования гидротурбин. Изучается принципиальная схема системы автоматического регулирования гидротурбин, ее основные функциональные звенья – управляющее, энергетическое и исполнительное и их конструктивные реализации. Современные цифровые регуляторы турбин. Расчет объема масла в системе регулирования и выбор типа маслонапорной установки.</p>	2
		<p>Разработка деривационной схемы концентрации напора. Выбор участка реки для энергетического использования, Определение схемы концентрации напора, потерь напора, установленной мощности и годовой выработки электроэнергии.</p>	2
		<p>Расчет параметров переходных процессов ГЭС. Расчеты гидравлического удара в напорных водоводах ГЭС по специализированным программам. Расчеты максимального подъема уровня в системе “напорная деривация – уравнильный резервуар с дополнительным сопротивлением”.</p>	2
6	Гидротехнические сооружения инженерной защиты окружающей среды	Основные положения проектирования рыбопропускных сооружений низконапорных гидроузлов – рыбоходов. Основные положения проектирования рыбозащитных сооружений на водозаборах.	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	Грунтовые плотины	<i>Изучение материала лекций и практических занятий с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов.</i>	4
		<p>Выполнение части курсового проекта «Гидроузел с грунтовой плотинной». Выбор типа и профиля грунтовой плотины. Выбор типа крепления верхового откоса. Расчёт фильтрации в противотеплтрационном элементе грунтовой плотины. Расчёт устойчивости откосов грунтовой плотины. Вписывание грунтовой плотины на местности. Конструирование плотины в поперечном и продольном сечении.</p>	10
		<p><i>Самостоятельное изучение тем из следующего перечня:</i> Взрывонабросные плотины. Возможности строительства плотин в горных условиях при помощи направленного взрыва, взрыва на выброс, взрыва на сброс. Конструкции взрывонабросных плотин с учетом возможности их досыпки и особенностей пропуска строительных расходов. Экспериментальные данные по гранулометрическому</p>	6

		<p>составу грунтов взрывонабросных плотин. Расчет закладки зарядов для создания заданного объема взрывонабросной плотины. Расчет расхода ВВ и его стоимости с учетом опытных коэффициентов на разрыхление породы, глубины расположения заряда, типа взрыва. Построение профиля взрывонабросной плотины. Оценка фильтрационной проницаемости тела взрывонабросной плотины, расчет устойчивости откосов. Сравнение стоимости взрывонабросной плотины с вариантом каменно-набросной плотины. Сложности строительства и преимущества работы взрывонабросных плотин.</p> <p>Поровое давление. Компрессионные испытания грунтов по открытой и закрытой схемам. Построение графиков компрессионных испытаний. Определение точки перехода грунта их 3-х фазного состояния в 2-х фазное. Определение порового давления по методу компрессионной кривой. Закон Бойля-Мариотта. Понятие порового давления и давления в скелете грунта, эффективных и тотальных напряжений. Определение максимального порового давления в грунте в условиях «закрытой» системы. Коэффициент порового давления. Построение графиков деформирования. Рассеивание порового давления во времени. Фильтрационная теория консолидации. Основное уравнение неразрывности для 3-х фазного грунта. Постановка задачи, граничные условия. Уравнения изменения порового давления в грунте в процессе консолидации. Изменение порового давления в условиях наполнения водохранилища и формирования фильтрационного потока, построение графиков. Определение осадок в плотине, вызванных рассеиванием порового давления.</p>	
2	Береговые водосбросы и водоспуски	<i>Изучение материала лекций и практических занятий с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов.</i>	8
		Выполнение части курсового проекта «Гидроузел с грунтовой плотинной». Выбор типа и расположения строительных водосбросов. Гидравлический расчёт пропуска строительных расходов через строительные водосбросы. Определение поперечного сечения строительного водосброса из условия пропуск вод половодья. Проверка возможности перекрытия русла. Выбор типа и компоновки эксплуатационных береговых водосбросов. Выбор трассы берегового водосброса, его вписывание в местность. Выбор конструкции берегового водосброса, режима сопряжения бьефов и типа водоприёмника. Гидравлический расчёт берегового водосброса. Расчёт сопряжения бьефов за водосбросом. Конструирование водосбросных сооружений.	22
		<i>Самостоятельное изучение тем из следующего перечня:</i>	10

		<p><i>Кавитация и кавитационная эрозия.</i> Причины кавитации. Прогноз кавитации, возникающей под воздействием неровностей на повороте, на пазах, гасителях, оголовках и пр. Кавитационная эрозия и методы борьбы с ней. Роль пульсаций давления. Прогноз кавитационной эрозии.</p> <p><i>Аэрация.</i> Структура аэрированного потока и его параметры. Самоаэрация и искусственная аэрация. Механизм самоаэрации. Расчет распределения концентрации воздуха по глубине.</p> <p>Аэрация отброшенной струи. Захват воздуха гидравлическим прыжком.</p> <p>Вентиляция водоводов замкнутого сечения при безнапорном движении. Аэраторы и их расчет.</p> <p><i>Волновые процессы на водосбросах</i> Виды волн на водосбросах и их причин. Расчет сужающегося безнапорного водовода с учетом влияния волн возмущения. Спонтанное волнообразование.</p> <p><i>Конструкции водосбросов.</i> Ковшевые береговые водосбросы на равнинных плотинах.</p> <p>Водоприёмные оголовки шахтных водосбросов неполного циркульного очертания в плане, влияние противоводоворотных стенок, оголовки типа «маргаритка». Устройство напорных водовыпусков на вертикальной шахте водосброса.</p> <p>Быстротоки с водосливом мексиканского типа, их достоинства. Быстротоки с лабиринтным водосливом. Быстротоки перепадного типа, выбор числа водобойных колодцев. Конструкции выходных участков береговых водосбросов, их выбор.</p>	
3	Механическое оборудование водосбросов	<p><i>Изучение материала лекций и практических занятий с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов.</i></p>	6
		<p><i>Выполнение РГР “Проектирование поверхностного затвора”</i> Конструирование плоского затвора. Компоновка и назначение генеральных размеров затвора. Выбор стали затвора. Расстановка и подбор сечения стрингеров и ригелей. Проверка прочности обшивки. Проверка прочности ригеля. Проверка устойчивости сжатых элементов ригеля. Расчёт поясных швов. Определение катета шва крепления ригеля к опорно-концевой стойке. Конструирование весовой фермы и опорно-ходовых частей.</p> <p>Конструирование сегментного затвора. Компоновка сегментного и назначение генеральных размеров затвора. Расстановка ригелей и стрингеров. Выбор сечения ригеля. Выбор сечения ног портала. Статический расчёт портала. Проверка прочности ригеля портала. Проверка устойчивости ног портала.</p>	14
		<p><i>Самостоятельное изучение тем из следующего перечня:</i> Опыт эксплуатации различных видов опорно-ходовых частей и уплотнений плоских затворов. Поворотные фермы и поворотные рамы: принципы работы, преимущества, недостатки, область применения.</p>	11

		<p>опыт эксплуатации. Кольцевые затворы автоматического действия.</p> <p>Опыт эксплуатации различных видов оборудования для маневрирования затворами.</p> <p>Современные разработки затворов автоматического действия.</p> <p>Опыт работы уплотнений глубинных затворов, современные виды уплотнений. Опыт эксплуатации глубинных затворов различных типов.</p> <p>Основные технологические операции при изготовлении металлических конструкций (разметка, резка, гибка, штамповка, термическая обработка, сборка, сварка и др.)</p> <p>Состав работ по ремонту затворов. Борьба с коррозией и обрастанием.</p> <p>Расчёт и конструирование шлюзовых ворот.</p> <p>Способы снижения металлоёмкости и стоимости затворов.</p> <p>Зимняя эксплуатация затворов. Защита от обмерзания и льда. Влияние отрицательных температур на прочность стали.</p> <p>Виды атмосферной коррозии металла (сухая, влажная и мокрая). Защита от коррозии. Химический состав коррозионностойких сталей. Способы защиты поверхности металлоконструкций от коррозии (нанесение защитных покрытий, электрохимический, катодный и анодный). Биологическая коррозия и методы борьбы с ней.</p> <p>Технология монтажа различных видов металлических конструкций в гидротехнике. Закладные части.</p>	
4	Бетонные плотины на скальном основании	<i>Изучение материала лекций и практических занятий с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов.</i>	8
		<p>Выполнение курсового проекта «Высокая бетонная плотина».</p> <p>Анализ геологических условий участка строительства. Выбор типа бетонной плотины. Выбор глубины заложения фундамента плотины. Выбор конструкции сопряжения бетонной плотины с основанием.</p> <p>Выбор профиля и конструкции плотины. Определение нагрузок на бетонную плотину. Расчёты устойчивости бетонной плотины. Расчёты прочности бетонной плотины. Зонирование бетона по профилю плотины.</p> <p>Вписывание бетонной плотины на местности. Конструирование бетонной плотины в поперечном и продольном разрезе.</p> <p>Выбор схемы пропуска воды в строительный и эксплуатационный периоды. Гидравлический расчёт строительных и эксплуатационных водосбросов. Расчёт сопряжения бьефов за водосбросом.</p>	26
		<p><i>Самостоятельное изучение тем из следующего перечня:</i></p> <p>Изучение конструкции построенных гравитационных плотин. Условия выбора профиля плотины.</p> <p>Способы облегчения и удешевления конструкции бетонных плотин плотины. Плотины из укатанного бетона, конструкции и особенности возведения. Плотины симметричного профиля из особо тощего бетона.</p> <p>Влияние жесткости скального основания на характер</p>	14

		распределения напряжений на контакте «бетон-скала». Водосбросы в арочных плотинах. <i>Температурные воздействия</i> на плотины, их влияние на прочность плотины. Термический режим массивных бетонных плотин. Мероприятия по борьбе с экзотермическим разогревом бетонной кладки и по уменьшению температурных напряжений. Термический режим контрфорсных плотин. Теплозащита напорных перекрытий и мероприятия по уменьшению температурных напряжений	
5	Сооружения гидроэлектростанций	<i>Изучение материала лекций и практических занятий с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов.</i>	12
		<i>Самостоятельное изучение тем из следующего перечня:</i> Самостоятельное изучение с помощью литературных и интернет-источников конструкций сооружений построенных гидроэлектростанций. Гидромеханическое оборудование водоприёмников и его эксплуатация. Методы расчёта отстойников. Математическое описание гидравлического удара. Способы борьбы с гидроударом. Конструкции уравнильных резервуаров. Методы расчёта колебаний уровня в уравнильных резервуарах.	12
6	Гидротехнические сооружения инженерной защиты окружающей среды	<i>Изучение материала лекций и практических занятий с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов.</i>	10
		<i>Самостоятельное изучение тем из следующего перечня:</i> Изменчивость русел рек, исторические примеры. Социальные последствия изменения русел рек. Русловые процессы. Теория русловых процессов. Движение наносов. Взвешенные и влекомые наносы. Транспортирующая и размывающая способность водного потока. Самостоятельное изучение конструкций берегозащитных, регуляционных сооружений и набережных. Типы берегоукрепительных одежд. Инком-маты. Технологии горнодобывающей промышленности. Состав и токсичность вторичных отходов. Самостоятельное изучение конструкций шламохранилищ и накопителей, их противофильтрационные элементы. Самостоятельное изучение ихтиофауны рек России. Изучение осуществлённых конструкций рыбопропускных сооружений. Опыт эксплуатации рыбохода Верхне-Туломского гидроузла, рыбоподъёмника Волжского гидроузла. Искусственные нерестилища.	15

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

Задачами самостоятельной работы студента по дисциплине является:

- расширение теоретических знаний студента по разделам дисциплины, изучаемым на лекционных занятиях,
- самостоятельное знакомство с некоторыми вопросами дисциплины,
- приобретение практических навыков и умений по проектированию

гидротехнических сооружений,

- овладение методиками выполнения расчётов гидротехнических сооружений, приобретение навыков анализа их результатов.

Самостоятельная работа студента включает:

- самостоятельное изучение студентами разделов дисциплины с помощью специальной технической литературы и Интернет-ресурсов,
- выполнение студентом курсового проекта, подготовку к его защите,
- подготовку к мероприятиям текущего контроля (контрольная работа, опросы на лекциях),
- подготовку к промежуточной аттестации (зачёт) на основе лекционного материала, а также материала, изученного самостоятельно.

В качестве учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) рекомендуется использовать:

- для самостоятельного изучения разделов дисциплины и подготовки к мероприятиям контроля самостоятельной работы - учебную литературу, указанную в п.8 рабочей программы дисциплины,
- для выполнения курсового проекта - учебно-методическую литературу, указанную в п.8 рабочей программы дисциплины,
- в качестве вопросов для самопроверки – вопросы из фонда оценочных средств, указанные в п.7 рабочей программы дисциплины,

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. *Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы*

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)						
	1	2	3	4	5	6	
ПК-1		+	+	+	+	+	
ПК-3		+	+	+			
ПК-2	+	+	+	+	+	+	
ПК-4	+	+	+	+	+	+	
ПК-13	+	+	+	+	+	+	
ПК-14	+	+	+	+	+	+	

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*

комп етенц ии по ФГО	Показатели освоения (Код)	Форма оценивания		оцен иван ия
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация	

	показателя освоения)	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-3	32.1						+	+		+	+
	У2.1						+	+		+	+
	Н2.1						+	+		+	+
ПК-2	33.1					+	+	+		+	+
	У3.1					+	+	+		+	+
	Н3.1					+	+	+		+	+
ПК-4	34.1					+	+	+		+	+
	34.2					+	+	+		+	+
	34.3					+	+	+		+	+
	34.4					+	+	+		+	+
	У4.1					+	+	+		+	+
	У4.2					+	+	+		+	+
	У4.3					+	+	+		+	+
	Н4.1					+	+	+		+	+
ПК6, ПК20	35.1						+			+	+
	У5.1						+			+	+
	Н5.1						+			+	+
ПК-13	36.1						+	+		+	+
	У6.1						+	+		+	+
	Н6.1						+	+		+	+
ПК-14	37.1					+	+	+		+	+
	У7.1					+	+	+		+	+
	Н7.1					+	+	+		+	+
						+	+	+		+	+

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 34.1 34.2 34.3	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	знает основные закономерности,	знает основные закономерности,	знает основные закономерности,

34.4 35.1 36.1 37.1	соотношения, принципы построения знаний	соотношения, принципы построения знаний	соотношения, принципы построения знаний, способен их интерпретировать и использовать	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 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
У1.1 У2.1 У3.1 У4.1 У4.2 У4.3 У5.1 У6.1 У7.1	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 Н4.1 Н5.1 Н6.1 Н7.1	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 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 34.1	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
34.2 34.3 34.4 36.1 37.1	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 У4.2 У4.3 У6.1 У7.1	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 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 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	аккуратно выполнил пояснительную	аккуратно выполнил пояснительную	аккуратно выполнил пояснительную записку,

	записку, с нарушением правил оформления	записку, но с ошибками в оформлении	записку, но с погрешностями в оформлении	без ошибок и погрешностей в оформлении
Н2.1 Н3.1 Н4.1 Н6.1 Н7.1	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*

Зачёты учебным планом не предусмотрены.

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,
- приёма расчётно-графической работы,
- контроля за ходом выполнения курсового проекта,
- проведения контрольной работы.

Требования к расчётно-графической работе «Поверхностный стальной затвор»:
РГР включает пояснительную записку (20÷30 стр.) и чертёж формата А2.

В пояснительной записке приводятся:

- обоснование общих габаритов и общей компоновки затвора,
- обоснование выбора материала затвора,
- определение нагрузок на затвор,
- обоснование расстановки стрингеров и выбора толщины обшивки,
- обоснование выбора сечения ригеля,
- расчёт сварных соединений,
- расчётные и поясняющие схемы.

На чертеже показываются:

- четыре вида затвора,
- поперечное сечение ригеля,
- схема соединения элементов конструкции затвора.

Вопросы к защите расчётно-графической работы «Поверхностный стальной затвор»:

1. Какие бывают виды пролётных строений плоских затворов?

2. Перечислите типы ходовых устройств плоских поверхностных затворов?
3. Назовите основные компоновочные схемы двухригельных поверхностных затворов?
4. Как назначается нагруженный пролёт и высота поверхностного затвора?
5. Конструкции донных и боковых уплотнений?
6. Назначение боковых и обратных колёс?
7. Схема расстановки ригелей в плоском поверхностном затворе?
8. Как производится расстановка диафрагм?
9. Экономическая целесообразность применения и расстановки стрингеров?
10. Опишите схему расстановки стрингеров.
11. Выбор марки стали при проектировании затвора.
12. Подбор сечения стрингеров?
13. Схема статической работы ригеля?
14. Определение усилий в ригеле?
15. Как определяется высота ригеля?
16. Исходя из каких условий определяется толщина стенки ригеля?
17. Как определяется площадь безнапорного пояса ригеля, его толщина и ширина?
18. Нарисуйте эпюры распределения нормальных и касательных напряжений в поперечном сечении ригеля. Как определяются эти напряжения?
19. Какие прочностные проверки необходимо выполнить для проверки подобранного сечения ригеля?
20. Как оценивается устойчивость элементов ригеля?
21. Как оценивается прочность сечений ригеля в сложном напряженном состоянии? Что такое приведенные напряжения их физический смысл?
22. Сформулируйте общий алгоритм подбора сечения ригеля?
23. Как целесообразнее корректировать сечение ригеля, если прочностные проверки не выполняются или имеются излишние запасы прочности?
24. Как выполняется расчет поясных швов?
25. Назначение фермы продольных связей.
26. Что такое аэрация транзитной струи? Какие конструктивные мероприятия для этого выполняются?

Перечень вопросов для коллоквиума “Рыбохозяйственные сооружения”:

1. Основные биологические сведения об образе жизни и поведенческих особенностях рыбных популяций. Жизненный цикл рыб.
2. Типы классификаций рыбных семейств и популяций. Основные семейства проходных видов рыб северного полушария.
3. Классификации рыб по признаку миграций: проходные, полупроходные, оседлые. Особенности их жизненного цикла.
4. Нерестовые и кормовые миграции речных проходных и полупроходных видов рыб. Возможности преодоления искусственных преград на пути нерестовой миграции.
5. Нерестовые и кормовые миграции озерной рыбы, возможности искусственного зарыбления водохранилищ ценными породами озерной рыбы.
6. Характерные скорости движения рыб и их использование при проектировании рыбохозяйственных сооружений.
7. Рыбопропускные сооружения, классификация и типы. Основные элементы конструкций. Принципы расчетов.
8. Виды рыбоходов: их устройство, основные параметры, преимущество и недостатки, принципы расчетов, область применения, примеры.
9. Преимущества и недостатки рыбоходов по сравнению с рыбоподъемниками.
10. Виды рыбоподъемников : устройство, механизм работы, основные элементы конструкции рыбоподъемников, опыт эксплуатации, примеры.

11. Компоновка рыбопропускных и рыбозащитных сооружений в составе гидроузлов.

12. Рыбозащитные сооружения, основные типы, классификация.

13. Принципы устройства рыбоградительных сооружений. Основные элементы конструкции.

14. Виды рыбозащитных сооружений. Сетчатые конструкции без рыбоотвода, сетчатые конструкции с рыбоотводом, основные элементы сетчатых рыбозащитных устройств.

15. Плоские, конусные и барабанные сетчатые рыбозащитные устройства на водозаборах. Их различие в применении, принцип действия.

16. Фильтрующие водоприемники, кассетные устройства, жалюзийные решетки, запани. Условия их работы и применения на водозаборах. Основные элементы конструкции. Принципы гидравлического расчета.

17. Роль водохранилищ в охране и воспроизводстве рыб. Особая роль мелководий на водохранилищах. Экологическое обустройство водохранилищ рыбохозяйственного назначения.

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 форме двух экзаменов и в виде защите двух курсовых проектов.

Курсовые проекты выполняются на следующие темы:

- «Гидроузел с грунтовой плотиной»,
- “Комплексный гидроузел”.

Требования к курсовому проекту «Гидроузел с грунтовой плотиной»:

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

A1.

В пояснительной записке приводятся:

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

- гидравлические расчёты строительных и эксплуатационных водосбросов,
- гидравлические схемы работы водосбросов.

На чертеже показываются:

- генплан гидроузла,
- геологический разрез по створу с показом врезки плотины,
- характерные профили плотины с показом сопряжения плотины с основанием,
- продольный и поперечный разрезы по водосбросу,
- детали конструкций плотины и водосбросных сооружений.

Вопросы к защите курсового проекта «Гидроузел с грунтовой плотиной»:

- 1) Чем обоснован выбор типа грунтовой плотины? Каковы его преимущества и недостатки?
- 2) Как был выбран профиль грунтовой плотины?
- 3) Из каких материалов выполнена грунтовая плотина?
- 4) Какой выбран тип крепления верхнего откоса? Почему?
- 5) Какова высота плотины? Почему она принята такой?

- 6) Каким методом была рассчитана фильтрация через тело плотины?
- 7) С какой целью проводились фильтрационные расчёты?
- 8) Каким методом рассчитывалась устойчивость откосов грунтовой плотины?
- 9) Какие противофильтрационные мероприятия предусмотрены проектом в основании плотины?
- 10) Какой тип водосброса использовался для пропуска строительных расходов?
- 11) Как были выбраны габариты строительного водосброса?
- 12) В каком гидравлическом режиме осуществляется пропуск строительных расходов?
- 13) Какой тип водосброса использован для пропуска расходов эксплуатационного периода? Почему?
- 14) Как выбрана компоновка эксплуатационного водосброса?
- 15) Как были выбраны габариты эксплуатационного водосброса?
- 16) Каков удельный расход потока на эксплуатационном водосбросе?
- 17) В каком гидравлическом режиме осуществляется пропуск воды через эксплуатационный водосброс?
- 18) Какова максимально возможная скорость движения воды на водосбросе?
- 19) Как осуществляется сопряжение бьефов за водосбросом?
- 20) Как осуществляется пропуск полезного попуска?

Требования к курсовому проекту «Комплексный гидроузел».

В нём рассматриваются следующие вопросы:

- анализ условий строительства,
- компоновка основных и специальных сооружений гидроузла,
- обоснование гидравлическими расчётами принятой схемы пропуска строительных и эксплуатационных расходов.
- выбор типа и конструкции водоподпорных и водопропускных сооружений гидроузла.
- выбор технологии возведения плотины и других сооружений.
- составление общей последовательности работ по возведению сооружений 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 выбранных конструкций основных сооружений,
- гидравлические и статические расчёты по обоснованию конструкции специальных сооружений,
- расчётные и поясняющие схемы.

На чертеже показываются:

- генплан гидроузла,
- геологический разрез по створу с показом врезки сооружений,
- разрезы по проектируемым сооружениям.

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

По теме «Проектирование грунтовых плотин»:

- 1) Пороговое давление: сущность и влияние на работу плотины;
- 2) Определение порового давления методом компрессионной кривой;
- 3) Определение порового давления методом фильтрационной консолидации;
- 4) Особенности деформирования грунтов под нагрузкой;
- 5) Особенности напряжённо-деформированного состояния грунтовых плотин;

б) Гидравлический разрыв грунтовых ядер и экранов, его причины и механизм;

По теме «Береговые водосбросы»:

- 7) Кавитация и кавитационная эрозия, их влияние на работу сооружений;
- 8) Основные методы защиты гидросооружений от кавитации;
- 9) Аэрация в безнапорных и напорных потоках и её влияние на работу сооружений;
- 10) Пропускная способность напорных водосбросов. Понятие о действующем напоре и коэффициенте расхода;
- 11) Устройство и принцип работы сифона;
- 12) Водоприёмники быстотоков, их устройство и области применения;
- 13) Способы гашения энергии потока за береговыми водосбросами;
- 14) Функции гасителей энергии;
- 15) Устройство и принципы работы траншейного водосброса;
- 16) Быстроток, его устройство и области рационального применения;
- 17) Гидравлическая схема расчёта быстротока;
- 18) Гидравлический расчёт кольцевого водослива;
- 19) Гидравлический расчёт водосливной воронки;
- 20) Общее устройство и принципы работы шахтного водосброса;
- 21) Гидравлическая схема работы шахтного водосброса;
- 22) Гидравлический расчёта дефлектора шахтного водосброса: задачи и алгоритм;
- 23) Задачи гидравлического расчёта безнапорного туннеля;
- 24) Виды береговых водосбросов и области их рационального применения.

По теме «Гидромеханическое оборудование водосбросов»:

- 25) Виды затворов поверхностных затворов: преимущества, недостатки, области применения;
- 26) Плоские затворы: строение, область применения;
- 27) Опорно-ходовые части плоских затворов;
- 28) Усилия для подъёма и посадки плоских затворов;
- 29) Боковые и донные уплотнения плоских затворов;
- 30) Сегментные затворы: строение, область применения, преимущества и недостатки по сравнению с плоскими затворами;
- 31) Порталы и опорные шарниры сегментных затворов;
- 32) Устройство, принципы работы, преимущества и недостатки вальцовых и сегментных, секторных затворов;
- 33) Устройство, принципы работы, преимущества и недостатки клапанных и крышевидных затворов;
- 34) Устройство и принцип работы кольцевого затвора;
- 35) Устройство, принципы работы и область применения поворотных ферм и поворотных рам;
- 36) Особенности условий работы и конструкций глубинных затворов;
- 37) Виды глубинных затворов: преимущества, недостатки, области применения;
- 38) Устройство, принципы работы и области применения задвижек;
- 39) Устройство, принципы работы и области применения конусных, игольчатых затворов;
- 40) Устройство, принцип работы и область применения цилиндрических, дисковых и шаровых затворов.
- 41) Затворные камеры туннельных водосбросов: устройство, габариты;
- 42) Оборудование и устройства для маневрирования затворами;
- 43) Монтаж, эксплуатация и ремонт затворов;

по теме “Бетонные плотины на скальном основании”:

- 44) Общие сведения, характеристики скальных оснований
- 45) Элементы конструкций бетонных плотин.
- 46) Сопряжение бетонной гравитационной плотины со скальным основанием
- 47) Взаимодействие бетонных плотин с основанием. Разрезка плотин швами.
- 48) Виды швов и их уплотнения.
- 49) Мероприятия по улучшению свойств скальных оснований. Сопряжение бетонных плотин со скальным основанием.
- 50) Облегченные бетонные гравитационные плотины
- 51) Бетонные гравитационные плотины заанкеренные в основание
- 52) Температурно-усадочные швы в массивных бетонных плотинах
- 53) Дренаж тела бетонной гравитационной плотины
- 54) Зонирование бетона по профилю плотины.
- 55) Профиль бетонных гравитационных плотин.
- 56) Расчет напряженного состояния бетонной гравитационной плотины элементарным методом;
- 57) Расчет напряженного состояния бетонной гравитационной плотины методом теории упругости;
- 58) Применение малоцементного бетона в массивных плотинах
- 59) Пути дальнейшего облегчения (удешевления) бетонных гравитационных плотин
- 60) Контрфорсные плотины: общие сведения, классификация
- 61) Конструкции контрфорсных плотин с массивными оголовками.
- 62) Конструкции контрфорсных плотин с плоскими напорными перекрытиями.
- 63) Конструкции контрфорсных плотин с арочными перекрытиями.
- 64) Расчет устойчивости контрфорсных плотин против сдвига
- 65) Расчет прочности контрфорсных плотин с плоским напорным перекрытием элементарным методом
- 66) Расчет прочности плоского напорного перекрытия и оголовков контрфорсных плотин
- 67) Преимущества, недостатки и область применения контрфорсных плотин
- 68) Сравнение контрфорсных плотин с гравитационными, пути их дальнейшего развития
- 69) Схема расчета прочности многоарочных плотин
- 70) Напряжения в арках многоарочных плотин
- 71) Основы расчетов прочности и устойчивости массивных бетонных плотин.
- 72) Особенности статического расчёта контрфорсных плотин.
- 73) Методы повышения устойчивости плотин на сдвиг.
- 74) Общая характеристика арочных плотин, их классификация;
- 75) Благоприятные условия для строительства арочных плотин;
- 76) Влияние ширины створа на характер работы арочных плотин;
- 77) Вписывание арочной плотины в местность с учетом топографии створа;
- 78) Анализ характера работы арочных плотин. Форма профиля арочных плотин;
- 79) Расчет арочных плотин по методу независимых арок;
- 80) Конструкция арочных плотин;
- 81) Методы статического расчёта арочных плотин.
- 82) Расчет арочных плотин по методу арок-центральной консоли;
- 83) Схемы расчета арочной плотины по методу арок-консолей;
- 84) Температурно-усадочные и конструктивные швы в арочных плотинах;
- 85) Пути дальнейшего повышения эффективности арочных плотин;
- 86) Сопряжение арочных плотин с основанием;
- 87) Дренаж тела арочных плотин;

По теме «Сооружения гидроэлектростанций»:

- 88) Конструкции водоприёмников ГЭС и ГАЭС различных типов;
- 89) Способы защиты ото льда, мусора и наносов;
- 90) Сооружения деривационных ГЭС с напорной деривацией, их назначение;
- 91) Сооружения деривационных ГЭС с безнапорной деривацией, их назначение;
- 92) Отстойники непрерывного и периодического действия;
- 93) Напорные бассейны, состав их сооружений;
- 94) Бассейны суточного регулирования;
- 95) Саморегулирующиеся и несаморегулирующиеся безнапорные водоводы.

Гидравлические режимы работы.

- 96) Напорные станционные водоводы, их виды и конструкции;
- 97) Понятие о гидравлическом ударе. Уравнительные резервуары;

По теме «Гидротехнические сооружения защиты окружающей среды»:

- 98) Продольный профиль реки. Процессы, протекающие в верхнем, нижнем и среднем течениях реки. Формирование речных русел.
- 99) Общее регулирование русел - создание устойчивого русла. Регулирование местной эрозии. Струенаправляющие дамбы, полузапруды.
- 100) Конструкции и материалы регуляционных сооружений. Берегоукрепительные одежды, конструкции сооружений, регулирующих эрозию.
- 101) Методы регулирования речных русел.
- 102) Регуляционные сооружения.
- 103) Значение водохранилищ для защиты от наводнений.
- 104) Берегоукрепительные одежды: виды и материалы. Фашинные, габионные крепления.
- 105) Набережные. Профили набережных. Типы конструкций набережных.
- 106) Регулирование верховьев рек: задачи и методы. Борьба с оползнями и обворагообразованием.
- 107) Регулирование низовьев рек и потоков. Борьба с наносными отложениями в нижнем течении рек.
- 108) Накопители вторичных материальных ресурсов.
- 109) Основные типы накопителей вторичных материальных ресурсов и условия их применения.
- 110) Шламоохранилища и их назначение.
- 111) Отстойники жидких отходов промышленных, сельскохозяйственных и очистных сооружений. Их воздействие на природную среду.
- 112) Организация поверхностного стока в обход накопителям. Водосбросные сооружения в теле дамб. Организация системы оборотного водоснабжения.
- 113) Водоохраные мероприятия, прибрежные зоны. Благоустройство берегов рек и водоёмов.
- 114) Сооружения для очистки поверхностного стока. Методы очистки.
- 115) Влияние гидростроительства на рыбное хозяйство. Основные направления по снижению негативного влияния гидростроительства на ихтиофауну.
- 116) Экологические попуски. Мероприятия по сохранению путей нереста рыб при создании гидроузлов.
- 117) Сведения об ихтиофауне рек и морей. Плавательная способность рыб.
- 118) Классификация рыбопропускных сооружений. Расположение рыбопропускных сооружений в гидроузлах. конструкции.
- 119) Рыбоходы: типы, конструкции, область применения.
- 120) Рыбозащитные сооружения и устройства.
- 121) Рыбоподъёмные сооружения механического и гидравлического действия.

Пропуск рыбы через здания русловых ГЭС и шлюзы.

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	Речные гидротехнические сооружения	Гидротехнические сооружения (речные): учебник для вузов: в 2 ч./Л.Н. Рассказов и др.-М.: Изд-во АСВ, 2011. Ч. 1. - 581 с.	22	75
2	Речные гидротехнические сооружения	Гидротехнические сооружения (речные): учебник для вузов: в 2 ч./Л.Н. Рассказов и др.-М.: Изд-во АСВ, 2011. Ч. 2. - 533 с.	22	75
ЭБС АСВ				
1	Речные гидротехнические сооружения	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	75
2	Речные гидротехнические сооружения	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	75

3	Речные гидротехнические сооружения	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	75
<i>Дополнительная литература:</i>				
		НТБ МГСУ		
1	Речные гидротехнические сооружения	Гидротехнические сооружения. Под ред. М.М.Гришина, –М.: Высшая школа, 1979, ч.1 и 2. 1.	5	75
2	Речные гидротехнические сооружения	Слиссский С.М. Гидравлические расчеты высоконапорных гидротехнических сооружений. – М.: Энергоатомиздат, 1986	109	75

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 литературе, с последующей сверкой самостоятельного и эталонного решения;

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

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

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

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

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

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

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

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

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Информационные технологии	Степень обеспеченности (%)
1	Механическое оборудование водосбросов	Затворы	Презентация "Затворы"	100%

11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

№	Наименование раздела дисциплины	Тема	Наименование программного обеспечения	Тип лицензии
---	---------------------------------	------	---------------------------------------	--------------

	(модуля)			
1	Грунтовые плотины	Расчёт порового давления, Расчёт обходной фильтрации в теле грунтовой плотины.	Microsoft Office	Open License
2	Береговые водосбросы и водоспуски	Уравнение пропускной способности напорного водосброса. Строительные водосбросы. Расчёт траншейного водоприёмника. Быстроток. Шахтные водосброс. Аэрация потока. Сопряжение бьефов гидравлическим прыжком в плавно расширяющемся русле. Сопряжение бьефов отбросом струи с трамплина.	Microsoft Office Autodesk AutoCAD	Open License Учебная бесплатная версия
3	Бетонные плотины на скальном основании	Проектирование контрфорсной плотины	Microsoft Office Autodesk AutoCAD	Open License Учебная бесплатная версия
4	Механическое оборудование водосбросов	Усилия для подъёма и посадки затворов. Конструирование плоского затвора. Конструирование сегментного затвора.	Microsoft Office Autodesk AutoCAD	Open License Учебная бесплатная версия

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 «Речные гидротехнические сооружения» 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"
		Стенд "Типы зданий гидроэлектростанций", Стенд "Типы водонапорных сооружений", Макет "Бетонная водосливная плотина", Макет "Компоновка гидроузла", Макет "Приливная электростанция (ПЭС) Стенд "Виды гидротурбин гидроагрегатов" Стенд "ГАЭС" Стенд "Мировая энергетика"	503г УЛБ, Лаборатория "Гидротехнических сооружений"

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).