

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Председатель МК

«__» _____ 2015г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Б1.В.ДВ.1.1 «Речные гидроузлы и гидроэлектростанции»

Уровень образования	<u><i>магистратура</i></u>
Направление подготовки	<u><i>08.04.01 Строительство</i></u>
Направленность (профиль) программы	<u><i>Гидротехническое строительство</i></u>
УП	2015

г. Москва
2015 г.

1. Фонд оценочных средств – неотъемлемая часть нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения студентами основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «*Речные гидроузлы и гидроэлектростанции*» утвержден на заседании кафедры «Гидротехнического строительства».

Протокол № 1 от «31» августа 2015 г.

3. Срок действия ФОС: 2015/2016 учебный год.

1. Структура дисциплины

Разделы теоретического обучения

№	Наименование раздела теоретического обучения
1	Бетонные плотины
2	Грунтовые плотины
3	Водопропускные сооружения
4	Гидроэлектростанции и гидромашин
5	Комплексные гидроузлы
6	Фильтрационный и температурный режимы сооружений.
7	Напряжённо-деформированное состояние плотин при статических нагрузках
8	Сейсмостойкость плотин
9	Вопросы проектирования грунтовых плотин
10	Научные проблемы проектирования водосбросов
11	Научные проблемы проектирования гидроэлектростанций

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

Планируемые результаты освоения образовательной программы – освоение компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине – получение знаний, умений, навыков.

Компетенция по ФГОС	Код Компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
способностью демонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин программы магистратуры	ОПК-4	Знает устройство и теорию работы речных гидротехнических сооружений	31.1
		Знает природу нагрузок и воздействий на речные гидротехнические сооружения, теоретические основы фундаментальных и прикладных науки, позволяющие определять нагрузки и воздействия на речные гидротехнические сооружения	31.2
способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки	ОПК-5	Знает теорию проектирования речных гидротехнических сооружений	31.3
		Знает теорию работы гидравлических машин и другого оборудования гидроэлектростанций	31.4

Компетенция по ФГОС	Код Компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
способностью осознать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов	ОПК-9	Знает основные научные задачи и проблемы проектирования и эксплуатации речных гидротехнических сооружений различных типов, а также сооружений гидроэлектростанций.	32.1
		Знает отечественный и зарубежный опыт проектирования, строительства, ремонта и эксплуатации речных гидротехнических сооружений, гидроэлектростанций, направления дальнейшего совершенствования конструкций речных гидротехнических сооружений, развития гидротехники и гидроэнергетики	32.2
		Умеет анализировать проектные и технологические решения речных гидротехнических сооружений, гидроэлектростанций с учётом отечественного и зарубежного опыта в гидротехнике и гидроэнергетике	У2.1
		Имеет навыки анализа и выбора путей решения научных проблем проектирования, и эксплуатации речных гидротехнических сооружений различных типов, а также сооружений гидроэлектростанций.	Н2.1
способностью проводить исследования по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов, определению исходных данных для проектирования и расчетного обоснования и мониторинга объектов, патентные исследования, готовить задания на проектирование	ПК-1	Умеет анализировать условия работы гидротехнических сооружений и решать задачи по определению нагрузок и воздействий на речные гидротехнические сооружения	У3.1
обладанием знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализирован-	ПК-3	Знает нормативную базу проектирования речных гидротехнических сооружений и гидроэлектростанций	34.1
		Знает методы ведения расчетного обоснования конструкций речных гидротехнических сооружений и гидроэлектростанций, в том числе с применением вычислительных программ	34.2

Компетенция по ФГОС	Код Компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
ных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования		на ЭВМ	
		Умеет использовать системы автоматизированного проектирования для разработки проектов гидротехнических сооружений,	У4.1
способностью вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	ПК-4	Умеет разрабатывать рациональные и эффективные проектные решения речных гидротехнических сооружений, а также их комплексов на основе знания теории их работы	У4.2
		Умеет пользоваться нормативной базой проектирования речных гидротехнических сооружений в профессиональной деятельности	У4.3
		Умеет решать задачи по подбору оборудования для речных гидротехнических сооружений и гидроэлектростанций	У4.4
		Умеет выполнять расчётное обоснование конструкций основных видов гидротехнических сооружений с применением программно-вычислительных комплексов	У4.5
		способностью вести техническую экспертизу проектов объектов строительства	ПК-18
Имеет навыки подбора и конструирования оборудования речных гидротехнических сооружений и гидроэлектростанций	Н4.2		
Имеет навыки расчётного обоснования конструкций речных гидротехнических сооружений, сооружений гидроэлектростанций с применением программно-вычислительных комплексов	Н4.3		
Имеет навыки применения систем автоматизированного проектирования для разработки проектов гидротехнических сооружений	Н4.4		
способностью разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относя-	ПК-7		

Компетенция по ФГОС	Код Компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
щихся к профилю деятельности		Умеет путём физического и математического моделирования решать задач профессиональной деятельности в гидротехническом строительстве, в т.ч. с использованием вычислительных программ и средств автоматизированного проектирования	У5.1
		Имеет навыки использования математического моделирования с применением вычислительных программ для решения инженерных задач в области гидротехнического строительства	Н5.1

3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

3.1. 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	7	8	9	10
ОПК-4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	+	+	+	+						+
ПК-3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-4	+	+	+	+	+				+	+
ПК-18	+	+	+	+	+				+	+
ПК-7						+	+	+		+

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

3.2.1. 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
ОПК-4, ОПК-5	31.1							+	+	+	+
	31.2							+	+	+	+

	31.3							+	+	+	+
	31.4							+	+	+	+
ОПК-9	32.1							+	+	+	+
	32.2							+	+	+	+
	У2.1							+	+	+	+
	Н2.1							+	+	+	+
	ПК-1	У3.1						+	+	+	+
ПК-3, ПК-4, ПК-18	34.1							+	+	+	+
	34.2							+	+	+	+
	У4.1							+	+	+	+
	У4.2							+	+	+	+
	У4.3							+	+	+	+
	У4.4							+	+	+	+
	У4.5							+	+	+	+
	Н4.1							+	+	+	+
	Н4.2							+	+	+	+
	Н4.3							+	+	+	+
ПК-7	Н4.4							+	+	+	+
	35.1							+	+	+	+
	У5.1							+	+	+	+
	Н5.1							+	+	+	+
								+	+	+	+

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

в форме Экзамена

Критерии оценивания:

- полнота усвоения материала,
- качество изложения материала,
- применение теории на практике,
- правильность выполнения заданий,
- выполнение заданий с нетиповыми условиями,
- аргументированность решений.

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 31.2 31.3 31.4	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
32.1 32.2	не знает основные закономерности и соотношения,	знает основные закономерности, соотношения, принципы	знает основные закономерности, соотношения, принципы по-	знает основные закономерности, соотношения, принципы по-

34.1 34.2 35.1	принципы построения знаний	построения знаний	строения знаний, способен их интерпретировать и использовать	строения знаний, способен самостоятельно 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
У2.1 У3.1 У4.2 У4.3 У4.4 У4.5 У5.1	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
У4.1	не умеет правильно выполнять и читать графическую документацию	при выполнении и чтении графической документации допускает ошибки	правильно выполняет и читает графическую документацию	правильно выполняет и читает графическую документацию, может решать сложные задачи наглядного моделиро-

				вания
	выполняет графическую документацию небрежно	аккуратно выполняет графическую документацию	аккуратно выполняет графическую документацию, чётко увязывая её элементы между собой	аккуратно выполняет графическую документацию, чётко увязывая её элементы между собой
	не понимает правил выполнения графической документации	знает правила выполнения графической документации, но не всегда применяет её	знает и грамотно применяет правила выполнения графической документации	знает и грамотно применяет правила выполнения графической документации
Н2.1 Н4.1 Н4.2 Н4.3 Н4.4 Н5.1	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

в форме Защиты курсового проекта

Критерии оценивания:

- полнота выполнения задания на курсовую работ,
- правильность результатов курсовой работы,
- правильность структуры курсовой работы,
- правильность оформления курсовой работы,
- качество доклада/презентации курсовой работы,
- полнота и аргументированность ответов на вопросы комиссии.

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
У1	Не умеет выбрать оптимальный вариант механизмов в технологических процессах при производстве различных работ	Умеет правильно выбрать оптимальный вариант механизмов, но не во всех технологических процессах	Умеет анализировать и принимать решения по выбору оптимального варианта механизмов, но допускает ошибки и неточности	Умеет выбрать оптимальный вариант различных механизмов в технологических процессах при производстве разных работ
Н1	Не имеет навыков выбора технологических схем по критериям работоспособности и надежности.	Не может обосновать выбора технологических схем по критериям работоспособности и надежности.	Имеет навыки выбора технологических схем по критериям работоспособности и надежности, но допускает ошибки	Имеет навыки выбора технологических схем по критериям работоспособности и надежности.
Н2	Не имеет навыков измерения приборами оптимальной	Имеет навыки измерения приборами оптимальной влаж-	Имеет навыки измерения приборами оптимальной влажности, но	Имеет навыки измерения приборами оптимальной влажности при

	влажности при опытном уплотнении грунтов и расчетов текущего открытого водоотлива	ности, но допускает много неточностей при расчетах текущего открытого водоотлива и грунтового водопонижения	путается при расчетах текущего открытого водоотлива	опытном уплотнении грунтов и расчета текущего открытого водоотлива и грунтового водопонижения
--	---	---	---	---

3.2.3 Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Защиты курсовой работы/проекта

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

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
31.1 31.2 31.3 31.4 32.1 32.2 34.1 34.2 35.1	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
У2.1 У3.1 У4.1 У4.2 У4.3 У4.4 У4.5 У5.1	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	применил эффективное решение для данных условий	разработал эффективное проектное решение, разработал новые проектные решения

		условий		
	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 исключаяющие 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 записку, с нарушением правил оформления	аккуратно выполнил пояснительную записку, но с ошибками в оформлении	аккуратно выполнил пояснительную записку, но с погрешностями в оформлении	аккуратно выполнил пояснительную записку, без ошибок и погрешностей в оформлении
Н2.1 Н4.1 Н4.2 Н4.3 Н4.4 Н5.1	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

3.2.4. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Зачета

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

Код показателя оценивания	Оценка	
	Не зачтено	Зачтено
31.1	не знает терминов и определений	знает термины и определения
31.2	не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний
31.3		
31.4	не знает значительной части материала дисциплины,	в целом освоил материал дисциплины
32.1		
32.2	не понимает сути материала дисциплины	понимает суть материала дисциплины
34.1	допускает грубые ошибки при изложении и интерпретации знаний	может излагать и интерпретировать материал дисциплины
34.2		
35.1	не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы	применяет знания при ответе на вопросы
У2.1	не умеет решать практические задачи, выполнять поставленные задания	умеет решать практические задачи, выполнять поставленные задания
У3.1		
У4.2	не понимает сути методики решения задач	понимает суть методики решения задач
У4.3	допускает грубые ошибки при решении задач, нарушающие логику решения	не допускает грубых ошибок при решении задач, нарушений логики решения задач
У4.4		
У4.5	не может обосновать выбор метода решения задач, не осознаёт связи теории с практикой	обосновывает выбор метода решения задач
У5.1		
У4.1	не умеет правильно выполнять и читать графическую документацию	умеет выполнять и читать графическую документацию
	выполняет графическую документацию небрежно	аккуратно выполняет графическую документацию
	не понимает правил выполнения графической документации	знает, понимает и применяет правила выполнения графической документации
Н2.1	не обладает необходимыми знаниями и умениями	обладает необходимыми знаниями и умениями
Н4.1		
Н4.2	не обладает навыками выполнения поставленных задач	обладает навыками выполнения поставленных задач
Н4.3		
Н4.4	не выполняет трудовые действия	выполняет трудовые действия качественно и не медленно
Н5.1		

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

3.3.1. Текущий контроль

Текущий контроль осуществляется путём:

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

3.3.2. Промежуточная аттестация

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в виде зачёта (во 2ом семестре), экзамена (в 3ем семестре), защиты курсового проекта (во 2ом семестре) и курсовой работы (в 3ем семестре).

Тематика курсовых работ/курсовых проектов:

- Курсовой проект «Комплексный гидроузел»,
- Курсовая работа «Расчёт и проектирование гидротехнического сооружения».

Выполнение курсового проекта «Комплексный гидроузел».

В 2ом семестре выполняется курсовой проект “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.
- Разработка конструкция специальных сооружений гидроузла.
- Выбор технологии возведения плотины и других сооружений.
- Составление общей последовательности работ по возведению сооружений гидроузла.

В заданном створе с известными топографическими, геологическими, климатическими и гидрологическими условиями проектируется гидроузел энергетического или комплексного назначения.

Необходимо проанализировать условия района строительства, скомпоновать сооружения гидроузла, выбрать их класс, разработать конструкции основных сооружений и обосновать её расчётами.

Первоначально выбирается компоновка сооружений гидроузла и выбирается тип водоподпорных и водосбросных сооружений. Принятая схема пропуска строительных и эксплуатационных расходов подтверждается гидравлическими расчётами. Конструируются временные сооружения гидроузла (перемычки, строительные водосбросы).

При проектировании плотины необходимо, прежде всего, выбрать тип плотины из ряда возможных. При использовании бетонной плотины необходимо выбрать профиль плотины, провести расчёты прочности и устойчивости плотины на основное и особое сочетание нагрузок. При проектировании грунтовой плотины выбирается отметка гребня и профиль плотины, тип противофильтрационного элемента, выполнить фильтрационные расчёты и расчёты устойчивости откосов (на основное и особое сочетание нагрузок).

Необходимо решить вопросы пропуска воды в период строительства и эксплуатации гидроузла. Выбирается тип водосбросов (строительного и эксплуатационного), проводятся его гидравлические расчёты, решается вопрос о сопряжении бьефов за водосбросами.

В соответствии с заданием разрабатывается конструкция специальных (отраслевых) сооружений гидроузла: гидроэлектростанции, шлюза, водозабора, рыбопропускных сооружений (если таковые имеются). При проектировании здания ГЭС выбирается тип турбины, обосновываются габариты гидротурбины и гидрогенератора, подбирается новое оборудование, разрабатывается конструкция здания

Требования к курсовому проекту “Комплексный гидроузел”:

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 или грунтовой плотины,
- описание выбранных конструкций специальных сооружений,
- гидравлические расчёты по обоснованию конструкций водосбросов,
- расчёты прочности и устойчивости плотины,
- фильтрационные расчёты (если требуются),
- гидравлические и статические расчёты по обоснованию конструкции специальных сооружений,

- расчётные и поясняющие схемы.

На чертеже показывается:

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

Вопросы к защите курсового проекта:

- Каково назначение гидроузла?
- Какие сооружения входят в его состав?
- Каков напор на гидроузел?
- Чем обоснован выбор компоновки гидроузла?
- Почему выбран именно данный тип сооружения?
- Как выбраны габариты сооружения?
- Какие расчёты проводились при обосновании конструкции сооружения?
- На какие нагрузки рассчитано сооружение?
- Какие расчётные случаи рассматривались при расчётном обосновании?
- Какие показатели служат критериями работоспособности сооружения? Запишите их в виде формулы.

Выполнение курсовой работы «Расчёт и проектирование гидротехнического сооружения».

В 3-м семестре выполняется курсовая работа «Расчёт и проектирование гидротехнического сооружения». В ней рассматриваются обучающемуся необходимо на основе вариантного проектирования выбрать наиболее рациональную конструкцию гидротехнического сооружения, проведя полное широкое расчётное обоснование выбранного варианта конструкции.

В качестве сооружения может рассматриваться грунтовая плотина, бетонная плотина, водосброс, здание гидроэлектростанции или иное гидроэнергетическое сооружение. Выбор оптимального варианта сооружения может производиться методом факторного анализа.

Требования к курсовой работе «Расчёт и проектирование гидротехнического сооружения»:

Курсовая работа включает пояснительную записку (25-40 стр.) и чертёж формата А1.

В пояснительной записке приводятся:

- анализ условий строительства,
- описание вариантов конструкции,
- расчёты сооружения по определению показателей работоспособности и экономической эффективности сооружения,
- технико-экономическое сравнение вариантов сооружения, выбор оптимального варианта,
- расчётное обоснование выбранного варианта сооружения,
- расчётные и поясняющие схемы.

На чертеже показывается:

- рассмотренные варианты конструкции и их технико-экономические показатели,
- результаты расчётного обоснования выбранного варианта конструкции.

Вопросы к защите курсовой работы:

- Как выбирались конструкция и габариты сооружения?
- Какие расчёты проводились при обосновании конструкции сооружения?
- На какие нагрузки рассчитано сооружение?
- Какие расчётные случаи рассматривались при расчётном обосновании?
- Какие нагрузки входят в основное и особое сочетание нагрузок?
- Какие показатели служат критериями работоспособности сооружения? Запишите

те их в виде формул.

- Как осуществлялся выбор оптимального варианта конструкции сооружения?
- Какие выводы о работоспособности сооружения позволило сделать его полное расчётное обоснование.

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины:

Примерные вопросы к зачёту и экзамену:

По теме «Бетонные плотины»:

1. Мероприятия по улучшению скальных оснований бетонных плотин
2. Виды облегченных бетонных гравитационных плотин: конструкции, преимущества и недостатки, пути дальнейшего облегчения и удешевления.
3. Бетонные гравитационные плотины, заанкеренные в основание
4. Расчет напряженного состояния бетонной гравитационной плотины элементарным методом
5. Термический режим массивных бетонных плотин в строительный период. Мероприятия по борьбе с экзотермией
6. Водосбросы в бетонных гравитационных и контрфорсных вполотинах
7. Применение малоцементного бетона в массивных плотинах
8. Схемы расчета прочности контрфорсных плотин
9. Расчет устойчивости контрфорсных плотин против сдвига
10. Расчет прочности контрфорсных плотин с плоским напорным перекрытием элементарным методом
11. Водосбросы в контрфорсных плотинах
12. Схемы расчета арочной плотины по методу арок-консолей
13. Элементарный метод расчета массивно-контрфорсных плотин
14. Схемы расчета прочности контрфорсов и арок многоарочных плотин
15. Расчет прочности плоского напорного перекрытия и оголовков контрфорсных плотин
16. Влияние ширины створа на характер работы арочных плотин
17. Водосбросы в арочных плотинах
18. Расчет арочных плотин по методу арок-центральной консоли
19. Расчет береговых примыканий арочных плотин
20. Методы расчета прочности арочной плотины, их классификация

По теме «Грунтовые плотины»:

21. Понятие о поровом давлении и консолидация грунтов ядра или экрана.
22. Подбор состава переходных зон и дренажей в теле грунтовой плотины.
23. Особенности проектирования и строительства грунтовых плотин в суровых климатических условиях.
24. Деформируемость грунтов тела плотины.
25. Прочность грунтов тела плотины.
26. Особенности напряжённо-деформированного состояния каменно-земляных плотин. Проверка возможности гидравлического разрыва ядра.
27. Принципы возведения грунтовых плотин направленным взрывом.
28. Выбор толщины и наклона ядра из условия обеспечения его надёжности на трещинообразование.
29. Методы расчёта устойчивости откосов плотины. Учёт сейсмических сил и порового давления.
30. Конструкции каменных плотин с железобетонным экраном
31. Применение асфальтобетона для противофильтрационных элементов каменных плотин.

По теме «Водопрпускные сооружения»:

32. Способы сопряжения бьефов за водосбросами: преимущества, недостатки и области применения.
33. Шахтные водосбросы: общее устройство, принципы гидравлического расчета
34. Быстротоки: общее устройство, принципы гидравлического расчета
35. Туннельные водосбросы: общее устройство, принципы гидравлического расчета
36. Водосбросные галереи водосбросы: общее устройство, принципы гидравлического расчета
37. Каналы: назначение, продольный и поперечный профили,
38. Водопроводящие сооружения на каналах (дюкеры, акведуки, лотки, селепроводы, трубы под каналами): их назначение и устройство.
39. Виды облицовок и одежд каналов, их назначение.
40. Виды водозаборов.

По теме «Комплексные гидроузлы»:

41. Состав и компоновка низконапорных гидроузлов
42. Руслловая компоновка средненапорных гидроузлов
43. пойменная и полупойменная компоновка средненапорных гидроузлов
44. Компоновка средневысоконапорных гидроузлов с грунтовыми плотинами
45. Компоновка высоконапорных гидроузлов с бетонными плотинами
46. Компоновка высоконапорных гидроузлов с грунтовыми плотинами

По теме «Сооружения гидроэлектростанций»:

47. Конструкции водоприёмников ГЭС и ГАЭС различных типов
48. Способы защиты ото льда, мусора и наносов
49. Сооружения деривационных ГЭС и их назначение
50. Безнапорные деривационные водоводы
51. Отстойники
52. Бассейны суточного регулирования
53. Напорные станционные водоводы, их виды и конструкции.
54. Понятие о гидравлическом ударе. Уравнительные резервуары.
55. Классификация зданий ГАЭС по напору и конструктивному решению.
56. Руслловые несомещённые здания ГЭС: компоновка и конструкции.
57. Руслловые здания ГЭС, совмещённые с донными и поверхностными водосбросами
58. Здания ГЭС с горизонтальными капсульными агрегатами
59. Компоновка приплотинных зданий ГЭС с различными типами плотин
60. Открытые и полуоткрытые здания ГЭС
61. Подземные и полуподземные здания ГЭС
62. Проектирование подводной части руслловых и приплотинных зданий ГЭС.
63. Конструкция верхнего строения машзала, определение ее высоты и размеров в плане.
64. Монтажная площадка здания ГЭС: назначение и определение габаритов.

По теме «Фильтрационный и температурный режим сооружений»:

65. Возможные последствия воздействия температуры на гидротехнические сооружения.
66. Факторы, определяющие температурный режим гидротехнических сооружений в строительный и эксплуатационный периоды.

67. Экзотермия цемента и ее влияние на температурный режим массивных бетонных сооружений.
68. Мероприятия по снижению температурных воздействий на гидротехнические сооружения в строительный период.
69. Мероприятия по снижению температурных воздействий на гидротехнические сооружения в эксплуатационный период.
70. Закон Фурье. Понятие о температурном градиенте.
71. Стационарный температурный режим плоской конструкции при воздействии температурных колебаний с 1-ой или 2-х сторон с граничными условиями 1-го и 3-го рода на поверхностях.
72. Понятие о коэффициенте затухания и сдвиге фаз колебаний температуры.
73. Основные зависимости теории термоупругости.
74. Определение температурных напряжений в плите с различными граничными условиями.
75. Температурный режим и термонапряженное состояние массивных бетонных гравитационных плотин.
76. Температурные напряжения в "бесконечном клине".
77. Температурный режим и термонапряженное состояние контрфорсных плотин.
78. Температурный режим и термонапряженное состояние арочных плотин.
79. Температурно-усадочные и конструктивные швы в арочных плотинах
80. Влияние температуры замоноличивания арочных плотин на их термонапряженное состояние
81. Основное уравнение фильтрации.
82. Методы решения фильтрационных задач
83. Решение фильтрационных задач. Граничные условия в фильтрационных задачах. Построение депрессионной поверхности. Определение фильтрационного расхода.

По теме «Напряжённо-деформированное состояние плотин при статических нагрузках»:

84. Построение физических и математических моделей бетонных плотин.
85. Построение физических и математических моделей грунтовых плотин.
86. Вариационный принцип и основное уравнение МКЭ.
87. Особенности применения метода конечных элементов в задачах с физической нелинейностью. Методы решения задач напряженно-деформированного состояния сооружений.
88. Учёт последовательности возведения и нагружения сооружения при расчётах напряжённо-деформированного состояния.
89. Контактные конечные элементы для моделирования швов и трещин.
90. Особенности напряжённо-деформированного состояния бетонных плотин.
91. Особенности напряжённо-деформированного состояния грунтовых плотин.

По теме «Сейсмостойкость плотин»:

92. Природа сейсмических нагрузок. Понятие о землетрясении.
93. Свободные колебания математического маятника при отсутствии трения. Колебания с затуханием. Собственные значения и собственные формы колебания систем с большим числом степеней свободы.
94. Методы определения форм и частот собственных колебаний плотин. Затухание в системе, методы его определения.
95. Методы определения сейсмической силы. Линейно-спектральная методика. Использование аналоговых форм собственных колебаний. Учет присоединённой массы воды.

96. Динамический метод определения сейсмических сил. Основное дифференциальное уравнение колебаний при расчете на акселерограмму.

По теме «Научные проблемы проектирования водосбросов»:

97. Воздействие высоконапорных потоков на сооружения.

98. Режимы сопряжения бьефов и способы гашения избыточной энергии потока.

99. Отброс струи, свободное падение струи. Расчет дальности отлета струи.

100. Расчет местных размывов за высоконапорными сооружениями.

101. Основные понятия, используемые при гидравлических расчетах высоконапорных водосбросов. Типы течений. Пульсации скоростей. Кинетическое давление. Коэффициент гидравлического трения. Осредненная местная скорость турбулентного потока. Истечение из отверстий, коэффициент сжатия струи.

102. Кавитация и кавитационная эрозия. Критическое давление и критический вакуум. Число кавитации. Кавитационная эрозия. Прогноз кавитации.

103. Аэрация потоков и свободных струй. Механизм образования аэрации и структура аэрированного потока.

104. Критерий начала аэрации. Ориентировочный расчет глубины аэрированного потока.

105. Образование косых волн в бурном потоке и его влияние на работу быстротока. Мероприятия по борьбе с образованием косых волн.

106. Принципы устройства поворотов на трассе водосбросов с бурным движением водного потока.

107. Расчет поворотов. Расчет расширяющихся участков.

108. Принципы выбора конструкции напорного тракта высоконапорного водосброса.

109. Сифонные водосбросы. Режим работы сифона, ограничения по работе. Назначение сифонов. Пропускная способность.

110. Шахтные и вихревые водосбросы.

111. Траншейный водосброс.

По теме «Вопросы проектирования грунтовых плотин»:

112. Особенности работы грунтовых плотин в суровых климатических условиях Севера. Талые и мёрзлые плотины.

113. Противофильтрационные устройства грунтовых плотин в суровых климатических условиях Севера. Температурный режим плотин.

114. Поровое давление. Определение порового давления методом компрессионной кривой.

115. Поровое давление. Определение порового давления методом теории фильтрационной консолидации.

116. Изменение порового давления в процессе строительства и эксплуатации плотин. Консолидация грунтов.

117. Виды взрывонабросных плотин. Принципы проектирования профиля взрывонабросных плотин.

По теме «Научные проблемы проектирования гидроэлектростанций»:

118. Водно-энергетические расчёты, методы их выполнения.

119. Техничко-экономическое обоснование выбора установленной мощности ГЭС.

120. Уравнение Эйлера и анализа кинематических и энергетических характеристик режимов работы гидротурбин.

121. Переходные процессы в гидромашине.

122. Натурные и модельные испытания гидромашин.

123. Гидравлический удар и способы его моделирования.

124. Моделирование работы уравнильных резервуаров.
 125. Волнообразование в деривации гидроэлектростанции.

3.4. 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».

Процедура защиты курсового проекта (во 2ом семестре)

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
<i>Процедура защиты курсового проекта</i>			
Выдача задания на проектирование	2 неделя семестра	На практическом занятии	Ведущий преподаватель
Консультации	2-12 неделя семестра	На практических занятиях	Ведущий преподаватель, обучающийся
Контроль хода выполнения задания	2-12 неделя семестра	На практических занятиях, выставление процента выполнения	Ведущий преподаватель
Выполнение задания	2-12 неделя семестра	Дома, в учебном классе и др.	Обучающийся, группа обучающихся
Сдача задания	13 неделя семестра	На групповых консультациях.	Обучающийся лично
Проверка задания	14 неделя семестра	Вне занятий, на консультации и др.	Ведущий преподаватель, ассистент преподавателя
Защита выполненного задания	15 неделя семестра	На основе презентации и др.	Обучающийся, группа обучающихся
Формирование оценки и объявление результатов оценки	16 неделя семестра.	В соответствии со шкалой и критериями оценивания.	Ведущий преподаватель, комиссия
<i>Процедура сдачи экзамена</i>			
Выдача вопросов к экзамену	14 неделя семестра	На практическом занятии, в интернет	Ведущий преподаватель
Экзамен	В сессию	Устно	Ведущий преподаватель, комиссия
Формирование оценки	На аттестации	В соответствии с критериями	Ведущий преподаватель, комиссия

Процедура защиты курсовой работы (в 3ем семестре)

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
<i>Процедура защиты курсовой работы</i>			
Выдача задания на проектирование	2 неделя семестра	На практическом занятии	Ведущий преподаватель
Консультации	2-14 неделя семестра	На практических занятиях	Ведущий преподаватель, обучающийся
Контроль хода выполнения задания	2-14 неделя семестра	На практических занятиях, выставление процента выполнения	Ведущий преподаватель
Выполнение задания	2-14 неделя семестра	Дома, в учебном классе и др.	Обучающийся, группа обучающихся
Сдача задания	15 неделя семестра	На групповых консультациях.	Обучающийся лично
Проверка задания	16 неделя семестра	Вне занятий, на консультации и др.	Ведущий преподаватель, ассистент преподавателя
Защита выполненного задания	17 неделя семестра	На основе презентации и др.	Обучающийся, группа обучающихся
Формирование оценки и объявление результатов	18 неделя семестра.	В соответствии со шкалой и критериями оце-	Ведущий преподаватель, комиссия

оценки		нивания.	
<i>Процедура сдачи экзамена</i>			
Выдача вопросов к экзамену	16 неделя семестра	На практическом занятии, в интернет	Ведущий преподаватель
Экзамен	В сессию	Устно	Ведущий преподаватель, комиссия
Формирование оценки	На аттестации	В соответствии с критериями	Ведущий преподаватель, комиссия

4. Фонд оценочных средств для мероприятий текущего контроля обучающихся по дисциплине

4.1. Состав фонда оценочных средств для мероприятий текущего контроля

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости включает в себя:

- материалы для проведения текущего контроля успеваемости;
 - перечень компетенций и их элементов, проверяемых на каждом мероприятии текущего контроля успеваемости;
- систему и критерии оценивания по каждому виду текущего контроля успеваемости
- описание процедуры оценивания.

4.2. Система и критерии оценивания по каждому виду текущего контроля успеваемости

Текущий контроль осуществляется путем контроля за выполнением курсовой работы и регламентируется таблицей п.3.4.

Приложения

Методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации:

1. Задание на выполнение курсовой работы.
2. Оценочный лист при защите курсовой работы.

Вопросы к экзамену

3.

ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ
защиты курсового проекта

ФИО _____ Группа _____

ФИО Преподавателя _____

ДАТА _____

Дисциплина _____

Наименование показателя	Выявленные недостатки и замечания (комментарии)	Отметка
I. КАЧЕСТВО РАБОТЫ		
1. Соответствие содержания работы заданию		
2. Грамотность изложения и качество оформления работы		
3. Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы		
4. Обоснованность и доказательность выводов		
Общая оценка за выполнение КР		
II. КАЧЕСТВО ДОКЛАДА		
1. Соответствие содержания доклада содержанию работы		
2. Выделение основной мысли работы		
3. Качество изложения материала		
Общая оценка за доклад		
III. ОТВЕТЫ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ РАБОТЫ		
Вопрос 1		
Вопрос 2		
Вопрос 3		
Общая оценка за ответы на вопросы		
ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА ЗА ЗАЩИТУ		

Общий комментарий

Рекомендации

Примерный бланк для оценки ответа обучающегося экзаменатором

Примерный бланк для оценки ответа обучающегося экзаменатором

Критерии оценки	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Уровень усвоения материала, предусмотренного программой				
Умение выполнять задания, предусмотренные программой				
Уровень знакомства с дополнительной литературой				
Уровень раскрытия причинно-следственных связей				
Уровень раскрытия междисциплинарных связей				
Стиль поведения (культура речи, манера общения, убежденность, готовность к дискуссии)				
Качество ответа (полнота, правильность, аргументированность, его общая композиция, логичность)				
Общая оценка				