

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ОД.11	Гидромеханическое оборудование и металлические конструкции

Код направления подготовки	08.03.01
Направление подготовки	Строительство
Наименование ОПОП	Гидротехническое строительство (Академический бакалавриат)
Год начала подготовки	2013
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная

Разработчики:

должность	ученая степень, звание	подпись	ФИО
доцент	к.т.н., доцент		Саинов М.П.
	профессор, к.т.н.		Толстиков В.В.
ассистент			Котов Ф.В.

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

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

Рабочая программа утверждена и согласована:

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

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Гидромеханическое оборудование и металлические конструкции» является приобретение студентом знаний, умений и практических навыков по проектированию и расчёту металлических конструкций гидромеханического оборудования и гидротехнических и гражданских сооружений.

Задачи дисциплины:

- изучение материалов металлических конструкций (общегражданских и гидротехнических);
- изучение принципов расчёта прочности металлических конструкций на различные виды внутренних усилий;
- изучение основных принципов конструирования металлических конструкций гидротехнических сооружений.

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

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	ПК-1	Знает принципы работы металлических конструкций, нормы и принципы их проектирования	31.1
Владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	ПК-2	Умеет выполнять расчёты прочности, жёсткости и устойчивости металлических конструкций общегражданского и водохозяйственного назначения, а также расчёты прочности сварных и болтовых соединений металлических конструкций	У1.1
		Умеет подбирать сечения металлических конструкций, выполнять конструирование основных видов гидромеханического оборудования	У1.2
		Знает принципы обеспечения защиты металлических конструкций гидротехнических сооружений от коррозии	31.2
		Имеет навыки подготовки чертежей металлических конструкций и гидромеханического оборудования с использованием стандартных прикладных графических программных средств;	Н1

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных расчетов, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации зданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-3	Умеет проверять соответствие запроектированных сооружений и конструкций, а также их расчётного обоснования стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам,	У2
		Имеет навыки подготовки и оформления проектной и рабочей документаций чертежей строительных конструкций гидротехнических сооружений и гидромеханического оборудования с использованием стандартных прикладных графических программных средств	Н2
знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	ПК-13	Знает виды гидромеханического оборудования, их устройство и принципы работы, преимущества, недостатки и области рационального применения	33
знает правила и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов, образцов продукции, выпускаемой предприятием	ПК-16	Знает основные технологии, используемые для возведения, монтажа и ремонта гидромеханического оборудования и металлических конструкций гидротехнических сооружений.	34

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

Дисциплина «Гидромеханическое оборудование и металлические конструкции» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриата), профиль «Гидротехническое строительство».

Дисциплина «Гидромеханическое оборудование и металлические конструкции» базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных студентами в процессе изучения следующих дисциплин:

- «Инженерная графика»,
- «Механика. Теоретическая механика»,
- «Механика. Техническая механика»,
- «Строительные материалы»,
- «Основы архитектуры и строительных конструкций».

Требования к входным знаниям, умениям и владениям студентов:

Для освоения дисциплины «Гидромеханическое оборудование и металлические конструкции» студент должен:

Знать:

- механические свойства сталей,
- основы проектирования строительных конструкций,
- методы статического расчёта стержневых систем.

Уметь:

- владеть навыками оформления строительных чертежей,
- определять усилия в стержневых системах от действия внешних нагрузок.

Иметь навыки:

- расчёта прочности стержневых систем при различных видах нагружения,
- черчения строительных чертежей.

Дисциплины, для которых дисциплина «Гидромеханическое оборудование и металлические конструкции» является предшествующей:

- “Гидротехнические сооружения общего назначения”,
- “Гидроэлектростанции и гидромашин”,
- “Гидротехнические сооружения водного транспорта и морских промыслов”,
- “Эксплуатация и исследования гидросооружений”,
- “Экономика в гидротехническом строительстве”,
- “Речные гидроузлы и гидроэлектростанции”,
- “Водные пути, порты и сооружения на континентальном шельфе”,
- “Гидроэлектростанции”.

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 3 зачетных единиц, 108 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)					Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Контактная работа с обучающимися				КСР		
				Лекции	Практико-ориентированные занятия					
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые консультации по КП/КР			
1	Металлические конструкции в гидротехнике	5	1-5	16	4			14	контрольная работа, РГР	
2	Металлические затворы гидротехнических сооружений	5	5-18	12	22			40		

	Итого:		28	26		54	Курсовой проект, экзамен
--	--------	--	----	----	--	----	--------------------------

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

для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Металлические конструкции в гидротехнике	<p><i>Металлические конструкции в гидротехнике.</i> Применение металлических конструкций в гидротехнике. Преимущества металлических конструкций (непроницаемость, индустриальность, высокая надёжность, лёгкость, возможность вторичного передела). Недостатки металлических конструкций. Коррозия металлов и борьба с ней. Структура стоимости металлических конструкций. Применение металлических конструкций для возведения инженерных сооружений в промышленном, гражданском и гидротехническом строительстве. Балки, фермы, колонны и их применение. Применение металлических конструкций для создания гидромеханического (затворы, резервуары) и гидросилового оборудования (гидротурбины, гидрогенераторы). Особенности работы металлических конструкций в гидротехнике. Материалы для создания гидромеханического оборудования.</p>	4
		<p><i>Материал металлических конструкций.</i> Краткие сведения о материале металлических конструкций – стали и алюминиевых сплавах. Химический состав и микроструктура металлов, их влияние на его физико-механические свойства. Физико-механические свойства сталей, нормативные и расчётные характеристики строительных сталей. Влияние внешних факторов на физико-механические свойства сталей. Деформируемость и прочность сталей, явления наклёпа и усталости. Кривая Велера. Вибрационная прочность. Теории прочности. Методика расчета конструкций по предельным состояниям. Несущая способность элементов металлических конструкций при разных видах напряженного состояния.</p>	4
		<p><i>Основные элементы металлических конструкций.</i> <i>Соединения металлических конструкций.</i> Виды соединений, преимущества и недостатки каждого из них. Прочность сварных и болтовых соединений. Расчёт и конструирование сварных швов. Расчёт и конструирование сварных соединений. <i>Металлические балки</i> Подбор поперечного сечения прокатных балок. Принципы конструирования и расчёта составных балок, определение минимальной и оптимальной высот сечения. Обеспечение устойчивости балки и её элементов.</p>	8

		<p><i>Металлические колонны</i> Назначение и типы колонн. Подбор сечения центрально и внецентренно-сжатых колонн. Базы и оголовки колонн.</p> <p><i>Металлические фермы</i> Типы ферм и их назначение. Подбор сечения стержней ферм. Конструкции и расчёт узлов.</p>	
2	Металлические затворы гидротехнических сооружений	<p>Металлические затворы гидротехнических сооружений. Основные типы затворов (плоские, сегментные) и их конструктивная схема. Расстановка и расчёт ригелей. Подбор стрингеров. Определение толщины обшивки. Конструкция и расчёт опорно-ходовых частей плоского затвора. Расчёт портала сегментного затвора. Особенности строения и работы шлюзовых ворот.</p>	6
		<p>Листовые металлоконструкции в гидротехнике. Виды листовых металлических конструкций в гидротехнике. Особенности их работы и расчёта.</p>	3
		<p>Изготовление и эксплуатация затворов. Основные технологические операции при изготовлении металлических конструкций (разметка, резка, гибка, штамповка, термическая обработка, сборка, сварка и др.) 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).</p>	3

5.2. *Лабораторный практикум* – не предусмотрен

5.3. *Перечень практических занятий*

для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Металлические конструкции в гидротехнике	<p>Расчёт металлической балки. Определение оптимальной высоты сечения балки. Определение минимальной высоты сечения балки из условия допустимых прогибов. Определение толщины стенки из условия прочности на срез. Определение размеров поясов. Определение геометрических характеристик сечения ригеля. Проверка прочности балки составного сечения на изгиб и срез. Проверка допустимых прогибов. Проверка устойчивости сжатых элементов ригеля (балки).</p>	4
2	Металлические затворы гидротехнических сооружений	<p>Конструирование плоского затвора. 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. Расчёт поясных швов. Расчёт шва на опорно-концевой стойке. Принципы конструирования и расчёта диафрагм. Расчёт подъёмно-весовых ферм. Расчёт опорно-ходовых частей.</p>	17
		<p>Расчёт сварного соединения. Определение необходимой величины катета углового шва</p>	2

		из условия прочности на срез. Проверка прочности углового шва на действие нормальных и касательных напряжений.	
		Конструирование сегментного затвора. 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.	1
		Конструирование сжатых элементов. Проверка устойчивости сжатой колонны. Проверка устойчивости ног портала сегментного затвора при действии продольной силы и изгибающего момента.	2

5.4. Групповые консультации по курсовым проектам

Учебным планом не предусмотрены

5.5. Самостоятельная работа

для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание работы	Кол-во акад. часов
1	Металлические конструкции в гидротехнике	<i>Самостоятельное изучение по теме «Металлические конструкции в гидротехнике»</i> История применения, опыт эксплуатации металлических конструкций в строительстве гидротехнике. Применение ферм для перекрытия вокзалов и машинных зданий ГЭС. Развитие металлических конструкций в начале XX в. Фермы Пуаре, Пузыревского, вальцовые, секторные, крышевидные затворы. Задвижки в быту и гидротехнике. Уникальные затворы в России и мире. Металлические конструкции гидротурбин. Капсулы горизонтальных турбин. Кавитация и её влияние на срок службы металлических конструкций. Износ и срок службы турбин. Развитие технологий соединения металлических конструкций. Аварии на гидротехнических сооружениях и гидромеханическом оборудовании. Причины отказов. Опыт применения лёгких сплавов в гидротехнике.	8
		<i>Самостоятельное изучение по теме «Материал металлических конструкций»</i> Микроструктура стали. Свойства лёгких сплавов. Концентрация напряжений в конструкциях и её влияние на надёжность металлических конструкций. Модели образования и продвижения трещин в металлах. Механизм появления наклёпа. Работа металла при вибрационной нагрузке. Причины возникновения и механизм усталости металла. Зависимость прочности от температуры.	3
		<i>Самостоятельное изучение по теме «Основные элементы металлических конструкций»</i> Прочность сварных соединений. Прочность болтовых соединений различного вида. Технология фрикционного соединения.	3

		<p>Устойчивость пластинок. Элементы теории пластин и оболочек. Определение напряжений.</p> <p>Развитие пластических деформаций в колонне при потере устойчивости. Ядро сечения.</p> <p>Аналитические и численные методы расчёта ферм и рам.</p> <p>Оголовки и базы колонн. Выбор высоты составной балки из условий прочности на изгиб и ограничения прогиба.</p> <p>Определение толщины стенки из условия прочности на срез.</p> <p>Определение размеров поясов балки. Проверка прочности балки на изгиб и срез. Проверка устойчивости сжатых элементов балки. Применение поперечных и продольных диафрагм для увеличения устойчивости стенки балок.</p> <p>Повышение эффективности балочных конструкций.</p> <p>Биметаллические балки. Балки с перфорированной и тонкой стенкой. Стыки балок.</p>	
2	Металлические затворы гидротехнических сооружений	<p><i>Самостоятельное изучение по теме «Металлические конструкции гидромеханического оборудования».</i></p> <p>Устройство, преимущества, недостатки, и область применения затворов различных видов.</p> <p>Балочные клетки затворов. Распределение нагрузки между элементами затвора.</p> <p>Расчёт и конструирование шлюзовых ворот.</p> <p>Опорно-ходовые части затворов и шлюзовых ворот, их конструирование. Оборудование для маневрирования затворами. Усилия в затворах от маневрирования затворами.</p> <p>Устройство и расчёт воздухопускных отверстий в затворах.</p> <p>Способы снижения металлоёмкости и стоимости затворов.</p> <p>Нагрузки и воздействия на трубопроводы. Прочность и устойчивость цилиндрических оболочек.</p> <p>Зимняя эксплуатация затворов. Защита от обмерзания и льда.</p> <p>Влияние отрицательных температур на прочность стали.</p> <p>Борьба с коррозией металла. Биологическая коррозия и методы борьбы с ней.</p> <p>Технология монтажа различных видов металлических конструкций в гидротехнике. Закладные части.</p> <p>Ремонт металлических конструкций гидромеханического и гидросилового оборудования.</p>	10
		<p><i>Самостоятельный практикум по теме «Конструирование плоского затвора»</i></p> <p>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><i>Выполнение заданий курсового проекта.</i></p>	20
		<p><i>Самостоятельный практикум по теме «Конструирование сегментного затвора»</i></p> <p>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>	10

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

7.

Задачами самостоятельной работы студента по дисциплине «Гидромеханическое оборудование и металлические конструкции» 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 металлических конструкций,
- овладение методиками выполнения расчётов металлических конструкций, 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 их защите,
- выполнение студентом расчётно-графических работ,
- подготовку к мероприятиям текущего контроля (контрольная работа, опросы на лекциях),
- подготовку к промежуточной аттестации (экзамен) на основе лекционного материала, а также материала, изученного самостоятельно.

8. 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	
	1	2
ПК-1	+	+
ПК-2	+	+
ПК-3	+	+
ПК-13		
ПК-16	+	+

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

7.2.1. Описание показателей и форм оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя освоения)	Форма оценивания				Обеспеченность оценивания компетенции
		Текущий контроль		Промежуточная аттестация		
		Контрольная работа	Расчётно-графическая работа	Защита курсовой работы/ проекта	Экзамен	

1	2	7	8	9	11	12
ПК-1	31.1	+	+	+	+	+
ПК-2	31.2	+	+	+	+	+
	У1.1		+	+	+	+
	У1.2		+	+	+	+
ПК-3	Н1		+	+	+	+
	У2		+	+	+	+
	Н2		+	+	+	+
ПК-13	33			+	+	+
ПК-16	34			+	+	+
		+	+	+	+	+

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

Критерии оценивания:

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

Шкала оценивания:

Используется четырёхбалльная шкала оценивания освоения ОПОП:

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

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»	«4»	«5»

		(удовлетвор.)	(хорошо)	(отлично)
31.1 31.2	не знает терминов и определений	знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	знает термины и определения	знает термины и определения, может сформулировать их самостоятельно
	не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, способен их интерпретировать и использовать	знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, способен самостоятельно получить их получить и использовать
	не знает значительной части материала дисциплины,	знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	знает материал дисциплины в запланированном объеме	обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
	не понимает сути материала дисциплины	не вникает в суть материала дисциплины	понимает суть материала дисциплины	обладает глубоким пониманием материала дисциплины,
	допускает грубые ошибки при изложении и интерпретации знаний	допускает нарушения логической последовательности в изложении программного материала, неточности в изложении и интерпретации знаний	грамотно и по существу излагает материал, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос	логически, грамотно и точно излагает материал дисциплины, интерпретируя его самостоятельно, способен самостоятельно его анализировать и делать выводы
	не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы	испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике, при ответе на некоторые вопросы	правильно применяет знания при ответе на вопросы в рамках запланированного объема	способен ответить как на обычные вопросы, так и на вопросы повышенной сложности, выходящие за запланированный объем
У1.1 У1.2 У2	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
Н1 Н2	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 в форме Защиты курсового 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 «3» (удовлетвор.)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
31.1 31.2	не знает основные принципы и нормы проектирования	знает основные принципы и нормы проектирования, но не знает их детали	знает принципы и нормы проектирования на достаточном уровне	обладает глубокими знаниями принципов и норм проектирования
	не может обосновать проектные решения	может объяснить проектные решения в целом, но в деталях	может обосновать принятые проектные решения	может обосновать принятые проектные решения, анализировать их преимущества и недостатки, предложить более совершенные проектные решения
	не знает формул и зависимостей, лежащих в основе расчётного обоснования	не знает основные формулы и зависимости, лежащих в основе расчётного обоснования	знает основные формулы и зависимости, лежащих в основе расчётного обоснования, способен их интерпретировать и использовать	знает основные формулы и зависимости, лежащих в основе расчётного обоснования, способен самостоятельно получить их и использовать

	не может ответить на простые вопросы, допускает грубые ошибки при ответах на вопросы	испытывает затруднения при ответе на вопросы, отвечает на вопросы в целом верно, но допускает ошибки	грамотно и по существу отвечает на вопросы, не допуская существенных неточностей	способен ответить как на обычные вопросы, так и на вопросы повышенной сложности, выходящие за запланированный объём
У1.1 У1.2 У2	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 исключающие 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
Н1 Н2	не обладает необходимыми знаниями и умениями	обладает необходимыми знаниями и умениями на пороговом уровне	обладает необходимыми знаниями и умениями на углублённом уровне освоения	обладает необходимыми знаниями и умениями на углублённом уровне освоения

		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

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

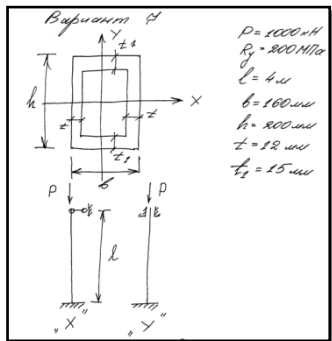
7.3.1. Текущий контроль

Текущий контроль осуществляется при проведении контрольной работы и выполнении расчётно-графической работы и курсового проекта.

Контрольная работа выполняется студентом в аудитории, на практическом занятии. Она заключается в решении задачи о проверке прочности и устойчивости центрально - сжатой колонны сплошного сечения.

Пример задания для контрольной работы

Задаётся длина колонны и условия её закрепления в двух главных плоскостях, форма поперечного сечения и его геометрические размеры. Для стали задаётся расчётное сопротивление. Расчетная вертикальная нагрузка приложена центрально.



Требуется с учетом граничных условий определить приведенную длину колонны. Определить геометрические характеристики сечения (площадь, моменты и радиусы инерции относительно главных центральных осей). Определить гибкость колонны в двух плоскостях и для заданной стали коэффициенты продольного изгиба.

Определить нормальные напряжения и проверить выполнение условий прочности и устойчивости колонны.

Расчётно-графическая работа выполняется на тему: “Конструирование составной симметричной двутавровой балки”. В ней решаются следующие вопросы:

- определение внутренних усилий (изгибающего момента и поперечной силы) от заданной расчетной нагрузки,
- выбор оптимальной и минимально допустимой высоты сечения балки,
- выбор толщины стенки,
- выбор размеров поясов балки,
- проверка прочности и жёсткости балки,
- проверка устойчивости поясов балки,
- проверка прочности поясных швов.

Расчётно-графическая работа представляет собой записку объёмом 5÷8 стр., которая содержит необходимые расчёты и расчётные схемы.

Требования к расчётно-графической работе “Конструирование металлической балки”

Расчётно-графическая работа представляет собой расчётную записку с расчётными схемами и рисунком конструкции балки. Объём записки – до 10 стр.

В записке приводятся следующие расчёты :

- 1) Расчёт внутренних усилий в балке от заданных нагрузок,
- 2) Определение оптимальной высоты балки из условия прочности и минимума металлоёмкости,
- 3) Определение минимальной высоты балки из условия жёсткости,
- 4) Определение толщины стенки из условия прочности на срез.
- 5) Определение размеров поясов балки.
- 6) Расчёт геометрических характеристик сечения балки,
- 7) Проверка прочности балки на изгиб и срез.
- 8) Проверка устойчивости сжатых элементов балки.
- 9) Проверка жёсткости балки.
- 10) Расчёт поясных швов.

7.3.2. Промежуточная аттестация

В качестве промежуточной аттестации предусматривается проведение экзамена и защита курсового проекта.

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Достоинства и недостатки МК. Требования, предъявляемые к МК.
2. Строительные стали, химический состав, вредные примеси.
3. Малоуглеродистые стали, их состав, свойства, обозначения.
4. Низколегированные стали, их состав, свойства, обозначения.
5. Классификация строительных сталей.
6. Нормативные и расчетные сопротивления стали.
7. Работа стали при статическом нагружении.
- 8 Работа стали при многократном, непрерывном нагружении. Усталостное разрушение.
9. Влияние концентраторов напряжений на работу конструкций.
10. Основы методики расчета конструкций по предельным состояниям.
11. Классификация нагрузок. Нормативные и расчетные значения. Сочетания нагрузок.
12. Предельные состояния и расчет изгибаемых элементов.
13. Предельные состояния и расчет центрально - растянутых элементов.
14. Предельные состояния и расчет центрально - сжатых элементов.
15. Виды сварки. Типы сварных соединений. Классификация сварных швов.
16. Работа и расчет сварных стыковых швов.
17. Работа и расчет сварных угловых швов.
18. Работа и расчет соединений на болтах нормальной точности.
19. Работа и расчет соединений на высокопрочных болтах.
20. Компоновка балочных площадок. Узлы сопряжения балок.
21. Типы сечения балок, их особенности, мера эффективности.
22. Назначение высоты составных балок.
23. Проверка прочности в составных сварных балках.
24. Изменение сечения составных сварных балок.
25. Общая устойчивость балок.
26. Проверка местной устойчивости стенки балки.
27. Проверка местных напряжений в балках.
28. Местная устойчивость сжатого пояса балок.

29. Особенности конструирования сварных укрупнительных стыков составных балок.

30. Конструкция и расчет укрупнительных стыков сварных балок на высокопрочных болтах.

Требования к курсовому проекту «Поверхностный стальной затвор»:

Курсовой проект 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 и диафрагмы,
- расчёт сварных и болтовых соединений,
- расчётные и поясняющие схемы.

На чертеже показываются:

- четыре вида затвора,
- поперечное сечение ригеля,
- схема соединения элементов конструкции затвора,
- детали конструкции затвора, её опорно-ходовых частей.

Вопросы к защите курсового проекта «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. Схема 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?

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

7.5.

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

• Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические и лабораторные занятия (кроме устного экзамена). Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие

функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре (структурному подразделению).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

9. 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	Гидромеханическое оборудование и металлические конструкции	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	Гидромеханическое оборудование и металлические конструкции	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	Гидромеханическое оборудование и металлические конструкции	Колотов О.В. Металлические конструкции [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Колотов О.В.— Электрон. текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010.— 100 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/16014 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю	75
2	Гидромеханическое оборудование и металлические конструкции	Парлашкевич В.С. Сварка строительных металлических конструкций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Парлашкевич В.С., Белов В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 112 с.—	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/16336 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю	75
<i>Дополнительная литература:</i>				
НТБ МГСУ				
1	Проектирование инженерных конструкций	Металлические конструкции в гидротехнике [Текст] : учеб. пособие для вузов / И. И. Кошин [и др.] ; под ред. И. И. Кошина ; [рец: В. В. Дегтярев, В. С. Казарновский]. - М. : Изд-во АСВ, 2002. - 191 с.	119	75
2	Проектирование инженерных конструкций	Примеры расчета металлических конструкций [Текст] : учеб. пособие для техникумов / А. П. Мандриков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Стройиздат, 1991	45	75

10. 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/

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

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

При самоподготовке по материалам дисциплины студенту рекомендуется использовать следующие приёмы:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

12. 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	Металлические затворы гидротехнических сооружений	Проектирование поверхностного затвора”	консультирование посредством электронной почты	100

11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Наименование программного обеспечения	Тип лицензии
1	Металлические затворы гидротехнических сооружений	Все	Autodesk AutoCAD Microsoft Office	Учебная бесплатная версия Open License

11.3. Перечень информационных справочных систем

Информационно-библиотечные системы

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

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

Учебные занятия по дисциплине «Гидромеханическое оборудование и металлические конструкции» проводятся в следующих оборудованных учебных кабинетах, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением:

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

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и с учетом рекомендаций примерной основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, профиль «Гидротехническое строительство».