

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
<i><b>Б1.В.ДВ.5.1</b></i>	<i><b>Сооружения речных гидроузлов</b></i>

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

**Разработчики:**

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

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

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

**Рабочая программа утверждена и согласована:**

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

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Сооружения речных гидроузлов» является углубление знаний в области гидротехнического строительства, изучение особенностей сооружений водного транспорта, освоение навыков проектно-конструкторской и сервисно-эксплуатационной профессиональной деятельности в области гидротехнического строительства.

### Задачи дисциплины:

- знакомство с принципами проектирования и компоновки речных гидроузлов,
- углубление знаний о работе и конструкциях водопроводящих и водозаборных сооружениях,
- формирование знаний о работе водного транспорта, его возможностях и преимуществах,
- изучение требований водного транспорта к естественным и искусственным судоходным путям, способов и методов улучшения судоходных условий на реках;
- освоение знаний и умений в области проектирования сооружений на искусственных водных путях;
- освоение знаний и умений в области технической эксплуатации гидротехнических сооружений, мониторинга технического состояния и безопасности 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	<b>Знает</b> нормативную базу проектирования судоходных и водопроводящих гидротехнических сооружений	31.1
		<b>Умеет</b> пользоваться нормативной базой проектирования судоходных и водопроводящих гидротехнических сооружений в профессиональной деятельности	У1.1
способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую	ПК-3	<b>Знает</b> правила оформления графической документации для гидротехнического строительства	32.1
		<b>Умеет</b> выполнять и читать графическую документацию для гидротехнического строительства, в том числе с помощью компьютерных технологий	У2.1

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

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

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

Дисциплина «Сооружения речных гидроузлов» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриата), профиль «Строительство инженерных, энергетических, гидротехнических

и природоохранных сооружений» (академический бакалавриат). Дисциплина является дисциплиной по выбору.

Дисциплина «Сооружения речных гидроузлов» базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных студентами в процессе изучения следующих дисциплин:

- «Математика»,
- «Инженерные изыскания в строительстве (геодезия, геология)»,
- «Механика (Теоретическая механика. Механика жидкости и газа)»,
- «Механика (Техническая механика. Механика грунтов)»,
- «Строительные материалы и системы»,
- «Основы архитектуры и строительных конструкций»,
- «Инженерные изыскания в строительстве инженерных сооружений»,
- «Сопrotивление материалов и строительная механика»,
- «Инженерная гидрология»,
- «Гидравлика сооружений».
- «Основы технологии возведения зданий и инженерных сооружений»,
- «Здания и сооружения энергетики»,
- «Организация строительства зданий и сооружений»,
- «Экономика и управление в строительстве инженерных объектов»,
- «Гидротехнические и природоохранные сооружения. Гидротехническое строительство.».

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

Для освоения дисциплины «Сооружения речных гидроузлов» студент должен:

*Знать:*

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

*Уметь:*

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

- проектировать и обосновывать расчётами конструкции водоподпорных и водопроводящих гидротехнических сооружений,

*Владеть:*

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

*Дисциплины и практики, для которых дисциплина «Сооружения речных гидрозлов» является предшествующей:*

- «Речные гидротехнические сооружения»,
- «Гидротехнические сооружения водного транспорта и континентального шельфа»,
- «Производство и организация гидротехнических работ»,
- «Проектная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта проектно-конструкторской деятельности)»,
- «Преддипломная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)».

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц 252 акад. часа.

*Структура дисциплины:*

Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Контактная работа с обучающимися				КСР		
				Лекции	Практико-ориентированные занятия					
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые консультации по КП/КР			
1	Водный транспорт	7	1	2				8		
2	Внутренние водные пути	7	1-3	8		4		10		
3	Судоходные и судопропускные сооружения	7	3-7	8		18		42		
4	Компоновки	7	7-10	8		4		10		

	гидроузлов								
5	Водозаборы и водоприёмники	7	10	4				8	
6	Водопроводящие сооружения	7	10-11	8		6		8	
7	Техническая эксплуатация гидросооружений	7	11-16	10		16		25	Контрольная работа
	Итого:	7		48		48		45	111
									Экзамен, курсовой проект

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

5.1. *Содержание лекционных занятий*

Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Водный транспорт	Значение водного транспорта, его преимущества и недостатки. Виды водного транспорта: судоходство и лесосплав. Суда и способы их тяги. Типы судов. Лесосплав и его виды. Охрана водной среды и техника безопасности в водном транспорте.	2
2	Внутренние водные пути	<b>Общие сведения о водных путях</b> Классификация водных путей. Естественные и искусственные, внутренние и внешние водные пути. Водные пути России. Основные требования судоходства к водным путям (по глубинам, ширине, радиусам закругления, скоростям). Понятие о судовом ходе и судоходных сооружениях.	2
		<b>Свободные реки и судоходство на них.</b> Судоходные условия на реках. Способы улучшения судоходства на свободных реках: дноуглубление, выправление русел, регулирование стока. Дноуглубительные работы. Выправительные сооружения.	3
		<b>Искусственные водные пути.</b> Особенности искусственных водных путей. Типы искусственных водных путей: шлюзованные реки, обходные и подходные каналы, межбассейновые воднотранспортные соединения. Шлюзование рек низконапорными гидроузлами, судоходные плотины. Судоходная обстановка на водохранилищах комплексного назначения. Понятие о судоходных попусках гидроузлов. Назначение, состав и типы судоходных каналов.	3
3	Судоходные и судопропускные сооружения	Состав сооружений судоходных шлюзов, основные принципы их конструирования. Системы питания шлюзов. Воздействие водного потока на суда при шлюзовании. Элементы конструкции шлюзов и их гидромеханическое оборудование. Статические расчеты элементов судоходных шлюзов.	6

		Назначение и схемы работы судоходных шлюзов и судоподъёмников. Устройство судоподъёмников различных видов.	2
4	Компоновки гидроузлов	Общие принципы компоновок гидроузлов. Влияние геологических условий, экономических условий. Схемы пропуска строительных расходов.	1
		<b>Низконапорные гидроузлы:</b> отличия, состав, компоновки. Пропуск воды и льда. Взаиморасположение энергетических и воднотранспортных сооружений. Береговая компоновка. Безкотлованный метод строительства.	1
		<b>Средненапорные гидроузлы:</b> отличия, состав, компоновки. Компоновки комплексных гидроузлов среднего напора. Русловая и пойменная компоновки, их сравнение. Пропуск строительных расходов при возведении гидроузлов. Примеры компоновок средненапорных гидроузлов: Разъездной бьеф. Совмещённые здания ГЭС. Транспортные коммуникации на гребне сооружений. Трассировка дороги через шлюзы. Компоновки средненапорных гидроузлов с грунтовыми плотинами. Береговые водосбросы, их виды. Пропуск строительных расходов при возведении гидроузлов.	3
		<b>Высоконапорные гидроузлы: отличия, состав сооружений.</b> Гидроузлы с бетонными плотинами. Схемы пропуска строительных расходов. Гидроузлы с грунтовыми плотинами. Строительные и эксплуатационные береговые водосбросы гидроузла. Особенности компоновки сооружений высоконапорного гидроузла в узких створах. Два здания ГЭС. Сооружения водного транспорта в составе высоконапорных гидроузлов. Судоподъёмники: наклонный и вертикальный, шлюзы. Пример – гидроузел “Три ущелья” (КНР).	3
5	Водозаборные сооружения	Классы водозаборов. Виды водозаборов по водоисточнику. Функции водозаборов. <b>Поверхностные водозаборы.</b> Борьба с шугой, льдом и наносами. Бесплотинные водозаборы: русловой, береговой. Шпоры. Ковшовые водозаборы. Плотинные водозаборы: боковой, фронтальный, бычковый. Промывные карманы, промывные галереи. Водозабор тирольского типа. <b>Глубинные водозаборы.</b> Водозаборы в теле плотин. Береговой водозабор. Рыбозащитные сооружения водозаборов, принципы их работы.	4
6	Водопроводящие сооружения	<b>Каналы.</b> Классификация каналов по назначению. Формы и размеры поперечных сечений каналов и принципы их выбора. Допустимые скорости воды в канале. Основы гидравлического расчёта канала. Виды облицовок каналов и их назначение. Виды сооружений на каналах, их назначение. Акведуки. Дюкеры. Трубы под каналом.	4



		<p><b>Гидротехнические туннели.</b> Классификация гидротехнических туннелей по назначению и условиям работы. Формы поперечных сечений гидротехнических туннелей и условия их применения. Нагрузки на гидротехнические туннели. Виды обделок безнапорных и напорных туннелей.</p>	4
7	Техническая эксплуатация гидросооружений	<p><b>Цели и задачи технической эксплуатации гидросооружений.</b> Цели и задачи технической эксплуатации гидротехнических сооружений. Нормативно-правовая база эксплуатации гидротехнических сооружений. Основные положения федеральных законов о промышленной безопасности и о безопасности гидротехнических сооружений. Безопасность гидротехнических сооружений. Повреждения, отказы и аварии гидротехнических сооружений и их причины. Статистика аварий. Изменение состояние сооружений с течением времени и факторы, вызывающие его. Понятие о коррозии металла, бетона, грунтов, древесины. Режимы эксплуатации бетонных и грунтовых плотин: статический, динамический, фильтрационный. Особенности эксплуатации сооружений различных типов: грунтовых, бетонных, водопроводящих. Зимний режим эксплуатации сооружений и оборудования. Требования экологии к эксплуатации водохранилищ.</p>	4
		<p><b>Техническая диагностика и натурные исследования гидротехнических сооружений.</b> Мониторинг сооружений. Виды эксплуатационного состояния сооружений и их определение. Критерии безопасности (состояния) сооружений. Оценка эксплуатационного состояния сооружений. Техническая документация по эксплуатации гидротехнических сооружений. Организация инструментальных и визуальных наблюдений. Обследования сооружений и их виды (технические осмотры, контрольно-инспекторские, внеочередные, специальные). <b>Натурные исследования гидросооружений.</b> Задачи натурных исследований. Техническая диагностика гидросооружений, основные принципы. Контроль за деформациями сооружений (осадки, смещения, наклон) и применяемое оборудование (марки, отвесы, инклинометры, щелемеры). Контроль температуры, влажности бетонных и грунтовых сооружений. Измерения напряжений в бетоне и грунте сооружений. Наблюдения за фильтрационным режимом и применяемое оборудование (пьезометры, пьезодинамометры, расходомеры). Критерии безопасности (состояния) для всех видов наблюдений. Гидравлические исследования сооружений. Натурные испытания гидромеханического и гидроэнергетического оборудования, эксплуатационный контроль состояния гидроагрегатов. Принципы размещения контрольно-измерительной аппаратуры на сооружениях.</p>	4

		<p><b>Ремонт и реконструкция гидросооружений.</b>          Виды ремонтов сооружений и их периодичность. Стратегия ремонта.          Ремонт противофильтрационных элементов и дренажей грунтовых плотин.          Ремонт трещин и каверн в бетонных плотинах.          Задачи реконструкции сооружений.</p>	2
--	--	--	---

### 5.2. Лабораторный практикум

Учебным планом лабораторный практикум не предусмотрен.

### 5.3. Перечень практических занятий

Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
2	Внутренние водные пути	<p><b>Семинар «Искусственные водные пути».</b>            В рамках семинара изучается опыт создания крупных искусственных водных путей.            История проектирования и строительства Волго-Донского канала. Мариинская водная система и Волго-Балтийский канал. Канал имени Москвы. Беломорканал.</p>	4
3	Судоходные и судопропускные сооружения	Изучение принципа работы судоходного шлюза на его макете.	1
		<p><b>Определение габаритов сооружений судоходного шлюза.</b>            Определение габаритов расчётного состава судов.            Определение необходимых размеров камеры шлюза.            Выбор стандартных размеров. Определение подмостового габарита. Определение длины причального фронта.            Определение ширины и длины подходных каналов.</p>	2
		<p><b>Определение грузопропускной способности шлюза.</b>            Выбор системы питания шлюза. Эмпирическое определение времени наполнения-опорожнения камер.            Определение продолжительности одностороннего и двухстороннего шлюзования. Определение максимального количества шлюзований за сутки. Грузоподъёмность суда.            Проверка заданной грузопропускной способности шлюза.</p>	2
		<p><b>Гидравлический расчёт головной и распределительной систем питания шлюза</b>            Расчет площади водопроводных галерей или водопропускных отверстий. Определение времени наполнения камеры. Проверка условий отстоя судов в камере.</p>	4
		<p><b>Расчёт стен камер шлюзов.</b>            Выбор расчетной схемы. Сбор нагрузок для основных расчетных случаев. Определение усилий в основных расчетных сечениях. Подбор сечений металлоконструкций, расчет армирования железобетонных конструкций, проверка трещиностойкости.</p>	2
		<p><b>Статический расчёт разрезных и неразрезных днищ шлюзов.</b>            Выбор расчетной схемы. Сбор нагрузок для основных</p>	5

		<p>расчетных случаев. Расчет общей прочности днища. Расчет местной прочности днища с водопроводными галереями.</p> <p>Расчёт разрезных днищ.</p>	
		<p><b>Способы расчёта сооружений типа тонкой стенки.</b></p> <p>Выбор расчетной схемы. Сбор нагрузок для расчетного случая. Определение усилий в расчетных сечениях. Расчеты устойчивости и прочности основных элементов конструкции.</p>	2
4	Компоновки гидроузлов	<p><b>Семинар «Речные гидроузлы».</b></p> <p>В рамках семинара рассматривается опыт зарубежный и отечественный проектирования и строительства речных гидроузлов. Рассматривается история строительства гидроузлов.</p> <p>Волховский гидроузел. ДнепроГЭС и ДнепроГЭС-2.</p> <p>Гидроузлы Волжского каскада; Жигулёвский, Нижегородский, Волжский гидроузлы. Компоновка сооружений Чебоксарского гидроузла рассматривается на макете.</p> <p>ГЭС Гувер. Саяно-Шушенский гидроузел, особенности и недостатки его компоновки.</p> <p>Гидроузел Итайпу. Гидроузел «Три ущелья».</p> <p>Асуанский гидроузел. Нурекский и Рогунский гидроузлы.</p> <p>Компоновка проектируемого Эвенкийского (Туруханского) гидроузла.</p>	4
6	Водопроводящие сооружения	<p><b>Семинар «Сооружения на каналах».</b></p> <p>В рамках семинара рассматриваются примеры сооружений на каналах, обсуждаются вопросы их проектирования и эксплуатации.</p>	2
		<p><b>Основы расчета обделок гидротехнических туннелей.</b></p> <p>Принципы расчета обделок гидротехнических туннелей по предельным состояниям. Нагрузки, воздействия и их сочетания.</p> <p>Прогноз физико-механических свойств горных пород. Рекомендации по назначению толщины обделки. Определение доли нагрузки, воспринимаемой обделкой.</p> <p>Определение границы свода обрушения М.М.Протодяконову. Определение вертикального горного давления по методу М.М.Протодяконова. Расчётная схема свода безнапорного туннеля.</p> <p>Расчет подземных сооружений методами строительной механики. Расчет усилий в обделке от внутреннего давления методом Б.Г.Галёркина.</p> <p>Применение численных методов в расчетах подземных сооружений.</p>	4
7	Техническая эксплуатация гидросооружений	<p><b>Причины аварий гидросооружений.</b></p> <p>Просмотр видеофильма “Аварии на Терляндской и Киселёвской плотинах”</p>	2
		<p><b>Измерение перемещений гидротехнических сооружений.</b></p> <p>Методы измерения перемещений плотин. Характер перемещений бетонных и грунтовых сооружений.</p> <p>Створный метод измерения перемещений бетонных плотин (оптический и струнный).</p> <p>Метод гидростатического нивелирования.</p> <p>Методы прямого и обратного отвесов.</p> <p>Измерение взаимных перемещений частей бетонных</p>	4

		сооружений в швах. Щелемеры и их виды. Измерение смещений грунтовых плотин. Поверхностные и глубинные марки. Дистанционные марки. Инклинометрические установки.	
		<b>Измерение напряжённно-деформированного состояния плотин.</b> Приборы для измерения напряжённно-деформированного состояния плотин. Устройство и принцип работы телетензометров. Розетки телетензометров. Принцип работы грунтовых динамометров, арматурных динамометров.	2
		<b>Измерение фильтрационного и температурного режима.</b> Приборы для измерения фильтрационного и температурного режима. Виды пьезометров и их устройство. Измерение уровня воды с помощью пьезометров. Принцип работы пьезодинамометров. Устройство и схема работы струнных датчиков температуры. Измерение фильтрационных расходов через тело и основание гидросооружений.	3
		<b>Разработка проекта размещения КИА.</b> Выбор на плане плотины или гидроузла расположения створов поверхностных марок и пьезометров.	1
		<b>Ремонт бетонных конструкций.</b> Технология ремонта трещин и каверн в бетонных конструкциях. Ремонт трещин в бетонных плотинах путём цементации.	1
		<b>Ремонт грунтовых плотин.</b> Ремонт противофильтрационных элементов грунтовых плотин методами цементации, буронабивных свай. Ремонт дренажей.	1
		<b>Наращивание бетонных и грунтовых плотин.</b> Схемы наращивания бетонных гравитационных плотин. Комбинированные плотины. Схемы наращивания контрфорсных плотин. Схемы наращивания арочных плотин. Схемы наращивания грунтовых плотин с ядром и экраном.	2

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

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

#### 5.5. Самостоятельная работа

Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание работы	Кол-во акад. часов
1	Водный транспорт	<i>Изучение материала лекционных и практических занятий с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов.</i>	2
		<i>Самостоятельное изучение тем из следующего перечня: Роль водного транспорта в общей системе транспорта России.</i>	6

		<p>Специализация и универсализация морских судов. Эксплуатационные свойства судна.</p> <p>Общее устройство судна. Классификация судов по назначению, видам плавания, конструкции и др.</p> <p>Особенности конструкции судов различных типов. Судовые устройства и системы.</p> <p>Геометрия судов: формы корпуса, оконечности судов, конструкции руля и типы кормы. Главные размерения судна, коэффициенты полноты. Теоретический чертеж корабля: его назначение, состав и построение.</p> <p>Конструкция корпуса судна и его прочность. Схемы работы корпуса на волне.</p> <p>Мореходные (навигационные) свойства судна: прочность, плавучесть, остойчивость (статическая и динамическая), непотопляемость и др.</p>	
2	Внутренние водные пути	<p><i>Изучение материала лекционных и практических занятий с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов.</i></p>	4
		<p><i>Самостоятельное изучение тем из следующего перечня:</i></p> <p>История проектирования и строительства Волго-Донского канала. Мариинская водная система и Волго-Балтийский канал. Канал имени Москвы. Беломорканал. Суэцкий канал и Суэцкий канал №2. Панамский канал. Возможные трассы второго Панамского канала.</p>	6
3	Судоходные и судопропускные сооружения	<p><i>Изучение материала лекционных и практических занятий с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов.</i></p>	6
		<p><b>Выполнение курсового проекта «Судоходный шлюз»:</b></p> <p>Определение размеров основных элементов судоходного шлюза. Расчет грузопропускной способности шлюза. Гидравлический расчёт системы питания и опорожнения шлюза. Статические расчеты основных элементов. Конструирование элементов шлюза.</p>	32
		<p><i>Самостоятельное изучение тем из следующего перечня:</i></p> <p>Транспортные судоподъемники: их конструктивные решения в зависимости от грузоподъемности расчетного флота и местных условий.</p> <p>Вертикальные судоподъемные сооружения. Типы и конструкции вертикальных судоподъемников. Нагрузки, действующие на судоподъемники и их элементы.</p>	4
4	Компановки гидроузлов	<p><i>Изучение материала лекционных и практических занятий с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов.</i></p>	4
		<p><i>Самостоятельное изучение тем из следующего перечня:</i></p> <p>Гидроузлы в черте города Москвы. Яузский, Перервинский, Карамышевский гидроузлы. Гидроузлы Подмосковья: Рублёвский, Истринский, Можайский, Рузский, Озернинский, Рузский, Акуловский, Софьинский. Волховский гидроузел. ДнепроГЭС и ДнепроГЭС-2. Гидроузлы Волжского каскада; Жигулёвский, Нижегородский, Волжский гидроузлы. ГЭС Гувер. Саяно-Шушенский гидроузел, особенности и недостатки его компановки. Гидроузел Итайпу. Гидроузел «Три ущелья». Асуанский гидроузел. Нурекский и Рогунский гидроузлы.</p>	6
5	Водозаборы и водоприёмники	<p><i>Изучение материала лекционных и практических занятий с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов.</i></p>	4

		<i>ресурсов.</i>	
		<i>Самостоятельное изучение тем из следующего перечня:</i> Поперечная циркуляция потока и её использование при защите от наносов. Ферганский водозабор. Способы защиты водозаборов от льда, шуги. Механическое оборудование водоприёмников. Защита сороудерживающих решёток от плавающего мусора, биологического обрастания.	4
6	Водопроводящие сооружения	<i>Изучение материала лекционных и практических занятий с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов.</i>	6
		<i>Самостоятельное изучение тем из следующего перечня:</i> Лотки и акведуки. История строительства акведуков в Древнем Риме и на Востоке. Ростокинский акведук в Москве. Гидравлический режим работы дюкеров. Формирование селей. Конструкции селеудерживающих и селепропускных сооружений.	2
7	Техническая эксплуатация гидросооружений	<i>Изучение материала лекционных и практических занятий с помощью учебника и учебных пособий, электронных ресурсов.</i>	12
		<i>Самостоятельное изучение тем из следующего перечня:</i> Изучение видов и причин коррозии бетона и металла. Способы защиты от коррозии. Изменение состояние сооружений с течением времени и факторы, вызывающие его. Изучение причин аварий на реальных сооружениях (плотины Мольпасе, Курейская, Шерфа, Эйлдон, Саяно-Шушенская ГЭС (2007 г.) и др.). Отказы на реальных плотинах (Салт Спрингс, Саяно-Шушенская). Гидродинамические аварии реальных плотин (Киселёвская, Терляндская). Изучение закона РФ Закон РФ “о безопасности гидротехнических сооружений” (1997 г.). Изучение критериев безопасности реальных сооружений. Изучение нормативной базы для декларирования безопасности гидротехнических сооружений. Изучение теоретических основ теории надёжности.	13

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

Задачами самостоятельной работы студента по дисциплине является:

- расширение теоретических знаний студента по разделам дисциплины, изучаемым на лекционных занятиях,
- самостоятельное знакомство с некоторыми вопросами дисциплины,
- приобретение практических навыков и умений по проектированию гидротехнических сооружений,
- овладение методиками выполнения расчётов гидротехнических сооружений, приобретение навыков анализа их результатов.

Самостоятельная работа студента включает:

- самостоятельное изучение студентами разделов дисциплины с помощью специальной технической литературы и Интернет-ресурсов,
- выполнение студентом курсового проекта, подготовку к его защите,

- подготовку к мероприятиям текущего контроля (контрольная работа, опросы на лекциях),
- подготовку к промежуточной аттестации (зачёт) на основе лекционного материала, а также материала, изученного самостоятельно.

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

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

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

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

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)						
	1	2	3	4	5	6	7
ПК-1		+	+		+	+	+
ПК-3			+				
ПК-2		+	+		+	+	
ПК-4	+	+	+		+	+	
ПК-6							+
ПК-20							+
ПК-13		+	+	+	+	+	+
ПК-14			+			+	+

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

#### 7.2.1. Описание показателей и форм оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя освоения)	Форма оценивания									Обеспеченность оценивания компетенции	
		Текущий контроль						Промежуточная аттестация				
		Реферат	Защита ЛР	....	....	Контрольная работа	Расчетно-графическая работа	Защита курсовой работы/ проекта	Зачет-дифференцированный зачет	Экзамен		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ПК-1	31.1										+	+
	У1.1										+	+
ПК-3	32.1							+			+	+
	У2.1							+			+	+
	Н2.1							+			+	+
ПК-2	33.1							+			+	+

	У3.1							+		+	+
	Н3.1							+		+	+
ПК-4	34.1							+		+	+
	34.2							+		+	+
	34.3							+		+	+
	34.4							+		+	+
	У4.1							+		+	+
	У4.2							+		+	+
	У4.3							+		+	+
	Н4.1							+		+	+
	ПК-6, ПК-20	35.1					+				+
У5.1						+				+	+
Н5.1						+				+	+
ПК-13	36.1							+		+	+
	У6.1							+		+	+
	Н6.1							+		+	+
ПК-14	37.1							+		+	+
	У7.1							+		+	+
	Н7.1							+		+	+
							+		+	+	

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

Оценка осуществляется по нескольким критериям, каждый из которых оценивается раздельно. 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)
	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
31.1 32.1 33.1 34.1 34.2 34.3 34.4	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
35.1 36.1 37.1	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 объёма	способен ответить как на обычные вопросы, так и на вопросы повышенной сложности, выходящие за запланированный объём
U1.1 U2.1 U3.1 U4.1 U4.2 U4.3 U5.1 U6.1 U7.1	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
	не умеет правильно выполнять и читать графическую документацию	при выполнении и чтении графической документации допускает ошибки	правильно выполняет и читает графическую документацию	правильно выполняет и читает графическую документацию, может решать сложные задачи наглядного моделирования
U2.2	выполняет графическую документацию небрежно	аккуратно выполняет графическую документацию	аккуратно выполняет графическую документацию, чётко увязывая её элементы между собой	аккуратно выполняет графическую документацию, чётко увязывая её элементы между собой
	не понимает правил выполнения графической документации	знает правила выполнения графической документации, но не всегда применяет её	знает и грамотно применяет правила выполнения графической документации	знает и грамотно применяет правила выполнения графической документации

Н2.1 Н3.1 Н4.1 Н5.1 Н6.1 Н7.1	не обладает необходимыми знаниями и умениями	обладает необходимыми знаниями и умениями на пороговом уровне освоения	обладает необходимыми знаниями и умениями на углублённом уровне освоения	обладает необходимыми знаниями и умениями на углублённом уровне освоения
	не обладает навыками выполнения поставленных задач	испытывает трудности при выполнении отдельных поставленных задач	испытывает затруднения при выполнении некоторых поставленных задач	не испытывает трудности при выполнении поставленных задач
	не выполняет трудовые действия	выполняет трудовые действия медленно и некачественно	выполняет трудовые действия на среднем уровне по скорости и качеству	выполняет трудовые действия быстро и качественно

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

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

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
31.1 32.1 33.1 34.1 34.2 34.3 34.4 35.1 36.1 37.1	не знает основные принципы и нормы проектирования	знает основные принципы и нормы проектирования, но не знает их детали	знает принципы и нормы проектирования на достаточном уровне	обладает глубокими знаниями принципов и норм проектирования
	не может обосновать проектные решения	может объяснить проектные решения в целом, но в деталях	может обосновать принятые проектные решения	может обосновать принятые проектные решения, анализировать их преимущества и недостатки, предложить более совершенные проектные решения
	не знает формул и зависимостей, лежащих в основе расчётного обоснования	не знает основные формулы и зависимости, лежащих в основе расчётного обоснования	знает основные формулы и зависимости, лежащих в основе расчётного обоснования, способен их интерпретировать и использовать	знает основные формулы и зависимости, лежащих в основе расчётного обоснования, способен самостоятельно получить их и использовать
	не может ответить на простые вопросы, допускает грубые ошибки при ответах на вопросы	испытывает затруднения при ответе на вопросы, отвечает на вопросы в целом верно, но допускает ошибки	грамотно и по существу отвечает на вопросы, не допуская существенных неточностей	способен ответить как на обычные вопросы, так и на вопросы повышенной сложности, выходящие за запланированный объём
У1.1 У2.1	не выполнил все проектные задания	выполнил все проектные задания в минимальном	выполнил все проектные задания в полном объёме	детально проработал проектное решение, а также выполнил

У3.1 У4.1 У4.2 У4.3 У5.2 У6.1 У7.1		объёме		дополнительные задания
	принял неверные проектные решения	принял в целом верные проектные решения, но допустил ошибки в деталях	принял верные проектные решения, но допустил неточности	принял верные проектные решения
		применил заимствованное проектное решение, не эффективное для данных условий	применил эффективное решение для данных условий	разработал эффективное проектное решение, разработал новые проектные решения
	не может обосновать выбор проектного решения	испытывает затруднения в обосновании выбора проектного решения	грамотно обосновывает выбор проектного решения	грамотно обосновывает выбор проектного решения, осознаёт его преимущества и недостатки, способен предложить более совершенное решение
	не выполнил расчётное обоснование в заданном объёме	выполнил расчётное обоснование в минимальном объёме	выполнил расчётное обоснование в полном объёме	выполнил полное расчётное обоснование, а также выполнил дополнительные расчёты
	допустил грубые ошибки в расчётах, делающие ничтожным расчётное обоснование	допустил ошибки в расчётах, не исключаящие верность проектного решения в целом	выполнил расчётное обоснование с незначительными неточностями	выполнил расчётное обоснование без ошибок и неточностей
	не может объяснить методику расчётного обоснования	испытывает затруднения в объяснении методики расчётного обоснования	грамотно обосновывает методику и ход расчётного обоснования	грамотно обосновывает ход методики и ход расчётного обоснования, способен самостоятельно анализировать и делать выводы
	допустил грубые ошибки при оформлении графической документации	аккуратно выполнил графическую документацию, но в минимальном объёме и погрешностями	аккуратно выполнил графическую документацию в полном объёме, но с неточностями	аккуратно выполнил графическую документацию в полном объёме, без ошибок и погрешностей
	небрежно выполнил пояснительную записку, с нарушением правил оформления	аккуратно выполнил пояснительную записку, но с ошибками в оформлении	аккуратно выполнил пояснительную записку, но с погрешностями в оформлении	аккуратно выполнил пояснительную записку, без ошибок и погрешностей в оформлении
Н2.1 Н3.1 Н4.1 Н5.3 Н6.1 Н7.1	не обладает необходимыми знаниями и умениями	обладает необходимыми знаниями и умениями на пороговом уровне освоения	обладает необходимыми знаниями и умениями на углублённом уровне освоения	обладает необходимыми знаниями и умениями на углублённом уровне освоения
	не продемонстрировал навыки выполнения поставленных задач	испытывает трудности при выполнении отдельных поставленных задач	испытывает затруднения при выполнении некоторых поставленных задач	не испытывает трудности при выполнении поставленных задач
		выполняет трудовые действия медленно и некачественно	выполняет трудовые действия на среднем уровне по скорости и	выполняет трудовые действия быстро и качественно

			качеству	
--	--	--	----------	--

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

Зачёт по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

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

7.3.1. *Текущий контроль*

Текущий контроль осуществляется путём:

- выборочного опроса студентов на занятии,
- контроля за ходом выполнения курсового проекта,
- проведения контрольной работы.

*Вопросы к контрольной работе по теме “Техническая эксплуатация гидросооружений”:*

- 1) Эксплуатация гидросооружений, цели и задачи
- 2) Техническая диагностика гидросооружений. Основные принципы диагностики.
- 3) Техническая безопасность и эксплуатационная надёжность гидросооружений. Критерии оценки.
- 4) Техническое состояние гидросооружения. Виды отказов. Их причины.
- 5) Техническое состояние гидросооружений, его изменение в процессе эксплуатации
- 6) Изменение интенсивности отказов во времени. Причины отказов.
- 7) Изменение свойств грунтов и бетона во времени.
- 8) Створные методы измерения перемещений бетонных плотин.
- 9) Измерение смещений бетонных плотин методами прямого и обратного отвесов.
- 10) Измерение смещений в швах бетонных сооружений.
- 11) Измерение осадок грунтовых плотин. Методы и приборы.
- 12) Измерение смещений грунтовых плотин.
- 13) Измерение фильтрационного расхода в грунтовых плотинах.
- 14) Приборы для измерения фильтрационного давления в грунтах.
- 15) Измерение напряжений в бетоне с помощью телетензметров.
- 16) Приборы для измерения напряжений в грунте.
- 17) Измерение напряжений арматуре.
- 18) Виды ремонтов гидросооружений и их периодичность.
- 19) Выбор стратегии ремонта.
- 20) Коррозия бетона и её влияние на срок службы плотин. Виды коррозии.
- 21) Борьба с коррозией бетона.
- 22) Ремонт бетонных поверхностей (трещин и каверн)
- 23) Ремонт напорных граней бетонных плотин
- 24) Ремонт бетонных плотин при образовании в них трещин.
- 25) Ремонт противофильтрационных устройств грунтовых плотин.
- 26) Ремонт трещин в грунтовых плотинах
- 27) Ремонт дренажей грунтовых плотин.
- 28) Цели и задачи реконструкции плотин.
- 29) Реконструкция грунтовых плотин. Состав работ.
- 30) Схемы наращивания грунтовых плотин с ядром.
- 31) Схемы наращивания грунтовых плотин с экраном.

- 32) Схемы наращивания однородных грунтовых плотин.
- 33) Реконструкция бетонных гравитационных плотин.
- 34) Наращивание бетонных контрфорсных плотин.
- 35) Наращивание бетонных арочных плотин.
- 36) Устройство водоспуска в бетонной плотине.

### 7.3.2. Промежуточная аттестация

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в виде экзамена и защиты курсового проекта.

#### *Требования к курсовому проекту “Судоходный шлюз”.*

Курсовой проект включает пояснительную записку (20-30 стр.) машинописного текста и чертёж формата А1.

В курсовом проекте необходимо:

- 1) Определить размеры сооружений судоходного шлюза и его причального фронта.
- 2) Рассчитать грузопропускную способность шлюза.
- 3) Выбрать тип системы питания и произвести её гидравлический расчёт,
- 4) Выбрать конструкцию камеры шлюза,
- 5) Выполнить статические расчёты основных элементов камеры в соответствии с принятыми конструктивными решениями.

Требования к оформлению пояснительной записки – в ней должны быть приведены:

- 1) расчётные схемы,
- 2) используемые формулы и вычисления по ним.

На чертеже показываются:

- продольный разрез шлюза,
- согласованный с ним план шлюза,
- поперечные разрезы по камере и головам шлюза,
- схема армирования камеры шлюза,
- узлы и детали.

#### *Вопросы к защите курсового проекта:*

- Каковы габариты расчётного судна?
- Как выбраны габариты шлюза?
- Чем обоснован выбор компоновки сооружений шлюза?
- Какая применена система наполнения и опорожнения камеры? Почему?
- Какой использован тип камеры? Почему?
- Какие расчёты проводились при обосновании конструкции сооружения?
- На какие нагрузки рассчитано сооружение?
- Какие расчётные случаи рассматривались при расчётном обосновании?

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

#### *Вопросы по теме «Водный транспорт»:*

1. Значение водного транспорта, его преимущества и недостатки.
2. Виды водного транспорта: судоходство и лесосплав.
3. Суда и способы их тяги. Типы судов.
4. Лесосплав и его виды.
5. Охрана водной среды и техника безопасности в водном транспорте.

6. Роль водного транспорта в общей системе транспорта РФ.
7. Основные этапы развития водного транспорта.

*Вопросы по теме «Внутренние водные пути»*

8. Требования судоходства к водному пути: глубина, ширина, радиусы закругления фарватера, скорости течения, подмостовые габариты.
9. Основные водотранспортные соединения РФ и их основные характеристики.
10. Способы обеспечения судоходных условий не естественных внутренних водных путях.

*Вопросы по теме «Судоходные и судопропускные сооружения»:*

11. Типы судоходных шлюзов, их классификация.
12. Различные способы питания шлюзов и условия их применения.
13. Расчет неразрезных днищ камер шлюзов.
14. Расчет полусекции камер шлюзов с разрезным днищем.
15. Основы статических расчетов камер шлюзов.
16. Типы отдельно стоящих камерных стен и основы их расчета.
17. Типы камер шлюзов на нескальных основаниях: условия применения и особенности расчета.
18. Основные системы питания шлюзов и их особенности: основы расчета.
19. Нагрузки на камеры и головы шлюзов. Основные расчетные случаи.
20. Основы гидравлического расчета шлюзов.
21. Конструкции стен камер шлюзов с водопроницаемым днищем.

*Вопросы по теме «Компоновки гидроузлов»:*

22. Принципы компоновки речных гидроузлов, определяющие факторы,
23. Особенности, состав и компоновки низконапорных гидроузлов,
24. Руслловая и пойменная компоновка гидроузлов, их сравнение.
25. Пропуск строительных расходов при руслловой компоновке.
26. Пропуск строительных расходов при пойменной компоновке.
27. Компоновка средненапорных гидроузлов с грунтовыми плотинами.
28. Компоновки высоконапорных гидроузлов с высокими бетонными плотинами.
29. Компоновки высоконапорных гидроузлов с грунтовыми плотинами.

*Вопросы по теме «Водозаборы и водоприёмники»:*

30. Требования к водозаборам. Классы водозаборов.
31. Типы бесплотинных поверхностных водозаборов, особенности их эксплуатации.
32. Способы борьбы с наносами и шугой.
33. Ковшевые водозаборы.
34. Шпорные водозаборы.
35. Типы плотинных поверхностных водозаборов.
36. Глубинные водозаборы в теле плотин.
37. Глубинный береговой водозабор.
38. Рыбозащитные сооружения водозаборов, принципы их работы.

*Вопросы по теме «Водопроводящие сооружения»:*

39. Назначение и профили каналов.
40. Трассировка каналов. Принципы назначения поперечного сечения каналов.
41. Облицовки каналов, их назначение и виды.
42. Сооружения на каналах, их назначение и виды.
43. Акведуки.

44. Дюкеры.
45. Борьба с фильтрацией из каналов.
46. Формы поперечных сечений гидротехнических туннелей, условия их применения.
47. Нагрузки на гидротехнические туннели.
48. Виды обделок гидротехнических туннелей.

*Вопросы по теме «Техническая эксплуатация гидросооружений»:*

49. Эксплуатация гидротехнических сооружений: цели и задачи
50. Техническое состояние гидросооружения. Виды отказов, их причины.
51. Техническое состояние гидросооружений, его изменение в процессе эксплуатации, виды состояний.
52. Изменение интенсивности отказов во времени. Причины отказов.
53. Изменение свойств грунтов и бетона во времени.
54. Виды ремонтов гидросооружений и их периодичность.
55. Коррозия бетона, её виды и влияние на срок службы плотин.
56. Ремонт бетонных поверхностей (трещин и каверн).
57. Ремонт бетонных плотин при образовании в них трещин.
58. Ремонт противофильтрационных устройств грунтовых плотин.
59. Ремонт дренажей грунтовых плотин.
60. Цели и задачи реконструкции плотин.
61. Схемы наращивания грунтовых плотин с ядром.
62. Схемы наращивания грунтовых плотин с экраном.
63. Схемы наращивания однородных грунтовых плотин.
64. Реконструкция бетонных гравитационных плотин.
65. Наращивание бетонных контрфорсных плотин.
66. Наращивание бетонных арочных плотин.
67. Устройство водоспуска в бетонной плотине.
68. Створные методы измерения перемещений бетонных плотин.
69. Измерение смещений бетонных плотин методами прямого и обратного отвесов.
70. Измерение смещений в швах бетонных сооружений.
71. Измерение осадок грунтовых плотин. Методы и приборы.
72. Измерение смещений грунтовых плотин.
73. Измерение фильтрационного расхода в грунтовых плотинах.
74. Приборы для измерения фильтрационного давления в грунтах.
75. Измерение напряжений в бетоне с помощью телетензометров.
76. Приборы для измерения напряжений в грунте.
77. Приборы для измерения напряжений арматуре.
78. Виды гидравлических исследований. Критерии моделирования.

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

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

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

ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре (структурному подразделению).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы, количество страниц	Количество экземпляров печатных изданий	Число обучающихся, одновременно изучающих дисциплину (модуль)
1	2	3	4	5
<i>Основная литература:</i>				
		НТБ МГСУ		
1	Сооружения речных гидроузлов	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	Сооружения речных гидроузлов	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
3	Сооружения речных гидроузлов	Примеры расчетов по гидравлике: учебное пособие для студентов строительных специальностей высших учебных заведений / Под ред. А. Д. Альтшуля ; [А. Д. Альтшуль [и др.]. - Репринтное воспроизведение издания 1976 г. - Москва : Альянс, 2013. - 255 с.	50	75
ЭБС АСВ				
1	Сооружения речных гидроузлов	Фильтрация воды в гидротехнических сооружениях. Часть 1 [Электронный ресурс]: методические указания/ — Электрон. текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011.— 22 с.—	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/16071">http://www.iprbookshop.ru/16071</a> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю	75
2	Сооружения речных гидроузлов	Корнилов А.М. Расчет основания напорного гидротехнического сооружения [Электронный ресурс]: методическое пособие к выполнению курсовой работы по механике грунтов, основаниям и фундаментам/ Корнилов А.М., Гусева Е.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010.— 74 с.—	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/16994">http://www.iprbookshop.ru/16994</a> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю	75
3	Сооружения речных гидроузлов	Соболь И.С. Проектирование плотины из грунтовых материалов [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения курсовых проектов/ Соболь И.С., Ежков А.Н., Горохов Е.Н.— Электрон. текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010.— 91 с.—	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/16047">http://www.iprbookshop.ru/16047</a> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю	75
<i>Дополнительная литература:</i>				
НТБ МГСУ				
1	Сооружения речных гидроузлов	Гидротехнические сооружения. Под ред. М.М.Гришина, —М.: Высшая школа, 1979, ч.1 и 2.	5	50
2	Сооружения речных гидроузлов	Слиссский С.М. Гидравлические расчеты высоконапорных гидротехнических сооружений. – М.: Энергоатомиздат, 1986	109	50

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

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

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

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

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

При самоподготовке по материалам дисциплины студенту рекомендуется использовать следующие приёмы:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

*11.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Информационные технологии	Степень обеспеченности (%)
1	Компоновки гидроузлов	Общие принципы компоновок гидроузлов.	Фильмы: 1) Нижегородская и Чебоксарская ГЭС (компоновки) 1 час 20 мин. 2) Жигулевская и Волжская ГЭС (1 час 25 мин. и 1 час 28 мин). 3) ГЭС “Три ущелья” – 2 час. 45 мин. 4) Создание Нурекского гидроузла – 1 час 25 мин. Братская ГЭС – 1 час 20 мин.	

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

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Наименование программного обеспечения	Тип лицензии
1	Внутренние водные пути	Семинар «Сооружения на каналах».	Microsoft Office	Open License
2	Судоходные и судопропускные сооружения	Определение габаритов сооружений судоходного шлюза. Определение грузопропускной способности шлюза. Гидравлический расчёт головной и распределительной систем питания шлюза Расчёт стен камер шлюзов. Статический расчёт разрезных и неразрезных днищ шлюзов. Способы расчёта сооружений типа тонкой стенки.	Autodesk AutoCAD Microsoft Office	Учебная бесплатная версия Open License
3	Компоновки гидроузлов	Семинар «Речные гидроузлы»	Microsoft Office	Open License
4	Водопроводящие сооружения	Основы расчета обделок гидротехнических туннелей.	Microsoft Office	Open License
5	Техническая эксплуатация гидросооружений	Причины аварий гидросооружений. Измерение перемещений гидротехнических сооружений. Измерение напряжённо-деформированного состояния плотин. Измерение фильтрационного и температурного режима. Разработка проекта размещения КИА. Ремонт бетонных конструкций. Ремонт грунтовых плотин. Нарращивание бетонных и грунтовых плотин.	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	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Научно-техническая библиотека МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

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

Учебные занятия по дисциплине «Сооружения речных гидроузлов» 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
		Макет "Компоновка гидроузла", Стенд "Волжско-Камский каскад ГЭС", Макет "Эвенкийская ГЭС", Макет "Судоходный шлюз" Стенд "Транспортные гидротехнические сооружения"	503г УЛБ, Лаборатория "Гидротехнических сооружений"

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования с учетом рекомендаций примерной основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриата).