

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.ДВ.8.2	Расчеты сооружений водного транспорта

Код направления подготовки	08.03.01
Направление подготовки	Строительство
Наименование ОПОП (профиль)	Гидротехническое строительство (прикладной бакалавриат)
Год начала подготовки	2013-2014
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная

Разработчики:

должность	ученая степень, звание	подпись	ФИО
профессор	к.т.н., профессор		Левачев С. Н.
ассистент			Филиппов В. В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры гидротехнического строительства:

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

Рабочая программа согласована и утверждена:

Подразделение / комиссия	Должность	ФИО	подпись	Дата
Методическая комиссия	Пр. МК	Бестужева А. С.		
НТБ	Директор	Ерофеева О. Р.		
ЦОСП				

### 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Расчёты сооружений водного транспорта» является углубление знаний студента о взаимодействии гидротехнических сооружений с водной средой и о возможностях применения численных методов к расчётам их прочности и устойчивости, а также получение студентом знаний и умений, необходимых специалисту для проектирования, строительства и эксплуатации воднотранспортных сооружений.

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

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
- знание 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 в области проектирования гидротехнических сооружений водного транспорта и строительства на континентальном шельфе.	31
		<b>Умеет:</b> -анализировать и принимать решения в области инженерных изысканий, принципов проектирования воднотранспортных сооружений.	У1
- 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 автоматизированных проектирования	ПК-2	<b>Знает:</b> – методы расчетов параметров волн на глубокой воде, их трансформацию и рефракцию на мелководье, – методы расчетов характеристик потока наносов вдольбереговой зоны моря, - как разработать и выбрать оптимальный вариант компоновки воднотранспортных сооружений, - как определить характер, состав и величину нагрузок на воднотранспортные сооружения,	32
		<b>Умеет:</b> -выбирать и обосновывать конструкции сооружений, провести их расчет и проектирование при необходимости с использованием ЭВМ, - подготавливать решения о проведении мероприятий по защите сооружений от воздействия окружающей среды и защите окружающей среды от загрязнения при строительстве и эксплуатации воднотранспортных сооружений.	У2

- способность участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	ПК-4	<b>Знает:</b> - методы расчета действующих нагрузок на воднотранспортные сооружения, - методы расчета общей устойчивости и прочности как всего сооружения в целом, так и отдельных частей и элементов конструкции.	33
		<b>Имеет навыки:</b> - проектирования воднотранспортных и природоохранных сооружений, обоснования их конструкций расчётами	НЗ

### 3. Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Расчеты сооружений водного транспорта» относится к блоку «Б1», его вариативной части основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», профиль «Гидротехническое строительство» (уровень подготовки – бакалавриат). Дисциплина для очной и заочной форм обучения является дисциплиной по выбору.

Дисциплина «Расчеты сооружений водного транспорта» базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных студентами в процессе изучения следующих дисциплин:

- “Высшая математика”,
- “Начертательная геометрия. Инженерная графика”,
- “Теоретическая механика”,
- “Материаловедение”,
- “Соппротивление материалов ”,
- “Строительная механика”,
- “Практикум по волновым расчетам ”,
- “ Гидротехнические сооружения водного транспорта”.

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

Для освоения дисциплины «Расчеты сооружений водного транспорта» студент должен:

*Знать :*

- основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии, теории дифференциальных уравнений и элементов теории уравнений математической физики,
- методы и средства компьютерной графики,
- методы расчета на прочность и жесткость типовых элементов различных конструкций,
- основы материаловедения,
- основы геологии, гидрогеологии,
- основы океанологии,
- основные законы гидравлики и гидродинамики,
- основы механики грунтов,
- основные типы воднотранспортных сооружений,
- характер воздействия внешних факторов на воднотранспортные сооружения;

*Уметь :*

- использовать методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры,
- использовать современные средства машинной графики,
- применять методы расчета и конструирования деталей и узлов механизмов,
- решать простейшие задачи сопротивления материалов,

- вести расчёт строительных конструкций по двум группам предельных состояний;
- запроектировать план порта и воднотранспортные сооружения с учетом требований и возможностей флота;

*Владеть:*

- методами построения математических моделей типовых задач,
- навыками изображения пространственных объектов на плоских чертежах,
- навыками использования методов теоретической механики, сопротивления материалов, деталей машин и основ конструирования при решении практических задач,
- навыками выполнения расчетов плавучести и начальной остойчивости,
- навыками конструирования и расчётов строительных конструкций,
- навыками расчётов и проектирования фундаментов.

Дисциплины, для которых дисциплина «Расчеты сооружений водного транспорта» является предшествующей:

- «Порты и портовые сооружения»,
- «Берегозащитные сооружения»,
- «Судоходные и судопропускные сооружения»,
- «Научные проблемы строительства сооружений водного транспорта»,
- «Основы обеспечения экологической безопасности»

Дисциплина «Расчеты сооружений водного транспорта» завершает теоретическую подготовку в рамках основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 08.03.01 «Строительство», профиль «Гидротехническое строительство» и является предшествующей для государственной итоговой аттестации.

#### **4. Объем дисциплины 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 для очной и заочной формы обучения составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов.

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

*Структура дисциплины:*

*Форма обучения - очная*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся трудоемкость (в часах)					Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Контактная работа с обучающимися						
				Лекции	Практико-ориентированные занятия			КСР		
Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые консультации по КПП/КР								
1	Расчет параметров волн на мелководье. Трансформация и	5	1-4	4		4			8	Устный опрос

	рефракция волн Расчеты дифракции волн.									
2	Нагрузки и воздействия от волн на ограждающие сооружения порта.	5	5-9	5		4			8	контрольная работа
3	Проектирование и расчет ограждающих сооружений порта	5	10-16	9		10			11	Устный опрос
<b>Всего за 5 семестр</b>				<b>18</b>		<b>18</b>		<b>9</b>	<b>27</b>	<b>Зачет</b>
4	Нагрузки и воздействия на причальные сооружения порта.	6	1-7	3		4			9	Устный опрос
5	Проектирование и расчет причальных сооружений порта	6	8-16	5		6			9	контрольная работа
6	Нагрузки и воздействия на судоподъемные и судоспускные сооружения порта.	6	1-7	3		3			7	Устный опрос
7	Проектирование и расчет судоподъемных и судоспускных сооружений порта	6	8-16	5		3			6	контрольная работа
<b>Всего за 6 семестр</b>				<b>16</b>		<b>16</b>		<b>9</b>	<b>31</b>	<b>Зачет</b>
<b>Итого</b>				<b>34</b>		<b>34</b>		<b>18</b>	<b>58</b>	<b>2 зачета</b>

Форма обучения - заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	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						
				Лекции	Практико-ориентированные занятия			КСР		
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые консультации по КСР/КР			
1	Расчет параметров волн на мелководье. Трансформация и рефракция волн Расчеты дифракции волн.	8	1-4	0,5		2			7	Устный опрос
2	Нагрузки и воздействия от волн на ограждающие сооружения порта.	8	5-8	0,5		1			7	контрольная работа
3	Проектирование и	8	8-10	0,		2			14	Устный опрос

	расчет огради- тельных соору- жений пор- та			5					
4	Нагрузки и воздейст- вия на причальные сооружения порта.	8	10- 11	0, 5		1		27	Устный опрос
5	Проектирование и расчет причальных сооружений порта	8	11- 12	1		2		37	контрольная работа
6	Нагрузки и воздейст- вия на судоподъем- ные и судоспускные сооружения порта.	8	12- 14	0, 5		1		15	Устный опрос
7	Проектирование и расчет судоподъем- ных и судоспускных- сооружений порта	8	14- 16	0, 5		1		18	контрольная работа
<b>Всего за 8 семестр</b>				<b>4</b>		<b>10</b>		<b>4</b>	<b>126</b>
<b>Итого</b>				<b>4</b>		<b>10</b>		<b>4</b>	<b>126</b>

**5. Содержание дисциплины, 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 разде- ла(темы)	Содержание занятия	Кол-во акад. часов
1.	Расчет параметров волн на мелководье. Трансформация и рефракция волн Расчеты дифракции волн.	Волнообразующие факторы. Расчет параметров волн в глубоководной зоне моря при простых и сложных условиях волнообразования. Расчет параметров волн в прибрежной мелководной зоне с учетом рефракции и трансформации волн. Защищенность портовых акваторий. Расчеты дифракции волн при одиночных, сходящихся молах, волноломах и более сложных схемах расположения огради-тельных сооружений	4
2.	Нагрузки и воздействия от волн на огради-тельные сооружения порта.	Классификация огради-тельных сооружений и факторы, влияющие на выбор типа сооружений. Назначение и конструкции каменных постелей. Особенности устройства сооружений на слабых основаниях. Взаимодействие ветрового волнения с гидротехническими сооружениями. Стоячие, разбитые и прибойные волны. Ледовые воздействия. Нагрузки и воздействия волн на огради-тельные сооружения вертикального профиля. Устройства для уменьшения волнового воздействия - перфорированные сооружения облегченной конструкции. Неразмывающие и максимальные донные скорости. Воздействие волн на сооружения откосного типа.	5

3.	Проектирование и расчет оградительных сооружений порта	<p>Расчет оградительных сооружений гравитационного типа на прочность и устойчивость. Оградительные сооружения из одиночных и парных рядов и ячеистой конструкции из металлических и железобетонных свай и шпунта. Условия их применения. Расчет устойчивости и прочности свайных оградительных сооружений.</p> <p>Рассматриваются вопросы проектирования откосных оградительных сооружений: выбор поперечного профиля сооружения, определение отметки гребня сооружения и подбор массы камня, массивов или блоков, устойчивости на откосе при расчетном шторме.</p> <p>Головные и корневые части оградительных сооружений и основы их расчета.</p>	9
<b>Всего за 4 семестр</b>			<b>18</b>
4.	Нагрузки и воздействия на причальные сооружения порта.	<p>Классификация причальных сооружений. Типы причальных сооружений: гравитационные, тонкие стенки, сооружения на свайном основании, сооружения смешанного типа. Распорные и безраспорные конструкции. Широкие и узкие пирсы. Условия применения различных типов причальных сооружений. Нагрузки, действующие на причальные сооружения. Классификация нагрузок. Эксплуатационные нагрузки, нагрузки от судов, давление грунта, гидростатическое и волновое давление, сейсмические нагрузки.</p>	3
5.	Проектирование и расчет причальных сооружений порта	<p>Расчет причальных сооружений гравитационного типа на прочность и устойчивость.</p> <p>Причальные сооружения типа тонких стенок (больверки) из железобетонных и металлических свай и шпунта. Конструкции анкерных устройств. Расчет сооружений типа тонких стенок.</p> <p>Причальные сооружения с высоким свайным ростверком. Сквозные сооружения, набережные стенки. Общие положения проектирования причальных сооружений с высоким свайным ростверком и их расчет. Особенности проектирования и расчетов специализированных и рейдовых причалов для обслуживания нефтетанкеров, рудовозов и других специализированных судов.</p>	5
6.	Нагрузки и воздействия на судоподъемные и судоспускные сооружения порта.	<p>Понятие об организации судостроения и судоремонта. Определение основных параметров судостроительных и судоремонтных предприятий.</p> <p>Основные типы сооружений для подъема и спуска судов на воду. Определение габаритных размеров эллингов и слипов. Построение геометрической схемы сооружений.</p> <p>Нагрузки, действующие на отдельные элементы эллинга и слипа. Расчетные случаи и нагрузки, действующие на сухие доки и наливные док-</p>	3

		камеры. Определение основных размеров плавучих доков и глубины акватории в месте установки. Воздействия и нагрузки на плавучие доки, расчетные случаи. Нагрузки, действующие на судоподъемники и их элементы.	
7.	Проектирование и расчет судоподъемных и судоспускных сооружений порта	Статический расчет основных несущих конструкций эллингов и слипов. Наливные доки. Многокамерные и однокамерные доки. Определение основных размеров. Системы наполнения и опорожнения сухих доков и наливных док-камер и основы их расчета. Статический расчет сухих доков. Особенности расчета наливных доков и наливных док-камер. Основы статических расчетов плавучих доков и вертикальных судоподъемников.	5
<b>Всего за 5 семестр</b>			<b>16</b>
<b>Итого</b>			<b>34</b>

*Содержание лекционных занятий для заочной формы обучения.*

№ п/п	Наименование раздела(темы)	Содержание занятия	Кол-во акад. часов
1.	Расчет параметров волн на мелководье. Трансформация и рефракция волн Расчеты дифракции волн.	Волнообразующие факторы. Расчет параметров волн в глубоководной зоне моря при простых и сложных условиях волнообразования. Расчет параметров волн в прибрежной мелководной зоне с учетом рефракции и трансформации волн. Защищенность портовых акваторий. Расчеты дифракции волн при одиночных, сходящихся молах, волноломах и более сложных схемах расположения оградительных сооружений	0,5
2.	Нагрузки и воздействия от волн на оградительные сооружения порта.	Классификация оградительных сооружений и факторы, влияющие на выбор типа сооружений. Назначение и конструкции каменных постелей. Особенности устройства сооружений на слабых основаниях. Взаимодействие ветрового волнения с гидротехническими сооружениями. Стоячие, разбитые и прибойные волны. Ледовые воздействия. Нагрузки и воздействия волн на оградительные сооружения вертикального профиля. Устройства для уменьшения волнового воздействия - перфорированные сооружения облегченной конструкции. Неразмывающие и максимальные донные скорости. Воздействие волн на сооружения откосного типа.	0,5
3.	Проектирование и расчет оградительных сооружений порта	Расчет оградительных сооружений гравитационного типа на прочность и устойчивость. Оградительные сооружения из одиночных и парных рядов и ячеистой конструкции из металлических и железобетонных свай и шпунта. Условия их применения. Расчет устойчивости и прочности	0,5



		свайных оградительных сооружений. Рассматриваются вопросы проектирования откосных оградительных сооружений: выбор поперечного профиля сооружения, определение отметки гребня сооружения и подбор массы камня, массивов или блоков, устойчивости на откосе при расчетном шторме. Головные и корневые части оградительных сооружений и основы их расчета.	
4.	Нагрузки и воздействия на причальные сооружения порта.	Классификация причальных сооружений. Типы причальных сооружений: гравитационные, тонкие стенки, сооружения на свайном основании, сооружения смешанного типа. Распорные и безраспорные конструкции. Широкие и узкие пирсы. Условия применения различных типов причальных сооружений. Нагрузки, действующие на причальные сооружения. Классификация нагрузок. Эксплуатационные нагрузки, нагрузки от судов, давление грунта, гидростатическое и волновое давление, сейсмические нагрузки.	0,5
5.	Проектирование и расчет причальных сооружений порта	Расчет причальных сооружений гравитационного типа на прочность и устойчивость. Причальные сооружения типа тонких стенок (больверки) из железобетонных и металлических свай и шпунта. Конструкции анкерных устройств. Расчет сооружений типа тонких стенок. Причальные сооружения с высоким свайным ростверком. Сквозные сооружения, набережные стенки. Общие положения проектирования причальных сооружений с высоким свайным ростверком и их расчет. Особенности проектирования и расчетов специализированных и рейдовых причалов для обслуживания нефтетанкеров, рудозовозов и других специализированных судов.	1
6.	Нагрузки и воздействия на судоподъемные и судоспускные сооружения порта.	Понятие об организации судостроения и судоремонта. Определение основных параметров судостроительных и судоремонтных предприятий. Основные типы сооружений для подъема и спуска судов на воду. Определение габаритных размеров эллингов и слипов. Построение геометрической схемы сооружений. Нагрузки, действующие на отдельные элементы эллинга и слипа. Расчетные случаи и нагрузки, действующие на сухие доки и наливные док-камеры. Определение основных размеров плавучих доков и глубины акватории в месте установки. Воздействия и нагрузки на плавучие доки, расчетные случаи. Нагрузки, действующие на судоподъемники и их элементы.	0,5
7.	Проектирование и расчет судоподъемных и судос-	Статический расчет основных несущих конструкций эллингов и слипов. Наливные доки. Много-	0,5

	пусковых сооружений порта	камерные и однокамерные доки. Определение основных размеров. Системы наполнения и опорожнения сухих доков и наливных док-камер и основы их расчета. Статический расчет сухих доков. Особенности расчета наливных доков и наливных док-камер. Основы статических расчетов плавучих доков и вертикальных судоподъемников.	
	<b>Всего за 8 семестр</b>		<b>4</b>
	<b>Итого</b>		<b>4</b>

5.2. Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен

5.3. *Перечень практических занятий  
Практические занятия для очной формы обучения*

№ п/п	Наименование темы занятия	Содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Расчет параметров волн на мелководье. Трансформация и рефракция волн Расчеты дифракции волн.	Определение параметров волн. Волновой режим в порту. Определение параметров ветровых волн на глубокой воде и на мелководье с построением плана рефракции. Расчет дифракции волн в порту при защищенности акватории одиночным молом и волноломом. Построение паспорта порта. Расчет дифракции волн в порту при защищенности акватории сходящимися молами и при перекрытии входа в порт. Определение и построение изолиний высот волн на акватории.	4
2	Нагрузки и воздействия от волн на оградительные сооружения порта.	Воздействия волн на гидротехнические сооружения вертикального и откосного профиля. Расчет волновых нагрузок на вертикальные стенки при воздействии стоячих, разбитых и прибойных волн. Построение эпюр бокового и взвешивающего волнового давления. Определение равнодействующей волновой нагрузки. Расчет максимальных значений донных скоростей. Воздействие волн на сооружения откосного профиля. Подбор массы камня, массивов или блоков, устойчивости на откосе при расчетном шторме.	4
3	Проектирование и расчет оградительных сооружений порта	Конструкции оградительных сооружений гравитационного типа (из кладки массивов, массивов-гигантов, оболочек большого диаметра) и условия их применения. Строительство оградительных сооружений на слабых основаниях. Каменные постели. Конструкции верхнего строения молмов и волноломов. Принципы расчета сооружений гравитационного типа. Сооружения с использованием металлических и железобетонных свай и шпунта. Условия их применения. Сооружения ячеистой конструкции. Расчет устойчивости и прочности свайных сооружений. Сооружения из наброски естественного камня, обыкновенных массивов и фасонных блоков, условия применения. Расчет сооружений откосного типа. Головные и корневые части оградительных сооруже-	10

		ний.Плавучие, пневматические и другие сооружения облегченной конструкции. Принципы работы и расчета.	
<b>Всего за 4 семестр</b>			<b>18</b>
4	Нагрузки и воздействия на причальные сооружения порта.	Определение и сбор нагрузок и воздействий на причальные сооружения по аналогии с оградительными сооружениями.	4
5	Проектирование и расчет причальных сооружений порта	Расчет причальных сооружений типа тонких стенок (больверков).Выбор причального сооружения из железобетонных и металлических свай и шпунта. Определение расчетных усилий и глубины забивки свай или шпунта. Расчет производится графо-аналитическим методом с построением силового многоугольника и веревочной кривой. Рассматриваются незаанкерованные и заанкерованные больверки. Расчет плавучести и статической устойчивости массива-гиганта. Определение расчетной осадки массива-гиганта, вычисление метацентрической высоты. Оценка плавучести и устойчивости пустого массива-гиганта и с балластировкой.	6
6	Нагрузки и воздействия на судоподъемные и судодпускные сооружения порта.	Определение нагрузок, действующих на судовозные дорожки эллингов и слипов.	3
7	Проектирование и расчет судоподъемных и судодпускных сооружений порта	Построение линий влияния изгибающих моментов ( $M_{изг}$ ) и поперечных сил ( $Q$ ) в подрельсовых балках слипов. . Подбор балки подрельсового основания. Вычисления и построения линий влияния изгибающих моментов ( $M_{изг}$ ) и поперечных сил ( $Q$ ) в характерных сечениях. Расчет стен и днища сухих доков. Выбор конструкции камеры сухого дока. Определение нагрузок, действующих на стены и днище сухого дока в эксплуатационном и ремонтном случаях. Вычисление усилий и подбор сечения стен и днища.	3
<b>Всего за 5 семестр</b>			<b>16</b>
<b>Итого</b>			<b>34</b>

*Практические занятия для заочной формы обучения*

№ п/п	Наименование темы занятия	Содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Расчет параметров волн на мелководье. Трансформация и рефракция волн Расчеты дифракции волн.	Определение параметров волн.Волновой режим в порту. Определение параметров ветровых волн на глубокой воде и на мелководье с построением плана рефракции. Расчет дифракции волн в порту при защищенности акватории одиночным молом и волноломом. Построение паспорта порта. Расчет дифракции волн в порту при защищенности акватории сходящимися молами и при перекрытии входа в порт. Определение и построение изолиний высот волн на акватории.	2

2	Нагрузки и воздействия от волн на оградительные сооружения порта.	Воздействия волн на гидротехнические сооружения вертикального и откосного профиля. Расчет волновых нагрузок на вертикальные стенки при воздействии стоячих, разбитых и прибойных волн. Построение эпюр бокового и взвешивающего волнового давления. Определение равнодействующей волновой нагрузки. Расчет максимальных значений донных скоростей. Воздействие волн на сооружения откосного профиля. Подбор массы камня, массивов или блоков, устойчивости на откосе при расчетном шторме.	1
3	Проектирование и расчет оградительных сооружений порта	Конструкции оградительных сооружений гравитационного типа (из кладки массивов, массивов-гигантов, оболочек большого диаметра) и условия их применения. Строительство оградительных сооружений на слабых основаниях. Каменные постели. Конструкции верхнего строения молов и волноломов. Принципы расчета сооружений гравитационного типа. Сооружения с использованием металлических и железобетонных свай и шпунта. Условия их применения. Сооружения ячеистой конструкции. Расчет устойчивости и прочности свайных сооружений. Сооружения из наброски естественного камня, обыкновенных массивов и фасонных блоков, условия применения. Расчет сооружений откосного типа. Головные и корневые части оградительных сооружений. Плавающие, пневматические и другие сооружения облегченной конструкции. Принципы работы и расчета.	2
4	Нагрузки и воздействия на причальные сооружения порта.	Определение и сбор нагрузок и воздействий на причальные сооружения по аналогии с оградительными сооружениями.	1
5	Проектирование и расчет причальных сооружений порта	Расчет причальных сооружений типа тонких стенок (больверков). Выбор причального сооружения из железобетонных и металлических свай и шпунта. Определение расчетных усилий и глубины забивки свай или шпунта. Расчет производится графо-аналитическим методом с построением силового многоугольника и веревочной кривой. Рассматриваются незаанкерованные и заанкерованные больверки. Расчет плавучести и статической остойчивости массива-гиганта. Определение расчетной осадки массива-гиганта, вычисление метацентрической высоты. Оценка плавучести и остойчивости пустого массива-гиганта и с балластировкой.	2
6	Нагрузки и воздействия на судоподъемные и судоспускные сооружения порта.	Определение нагрузок, действующих на судовозные дорожки эллингов и слипов.	1
7	Проектирование и расчет судоподъемных и судоспускных сооружений порта	Построение линий влияния изгибающих моментов ( $M_{изг}$ ) и поперечных сил ( $Q$ ) в подрельсовых балках слипов. Подбор балки подрельсового основания. Вычисления и построения линий влияния изгибающих моментов ( $M_{изг}$ ) и поперечных сил ( $Q$ ) в характерных сечениях. Расчет стен и днища сухих доков. Выбор конструкции камеры сухого дока. Определение нагрузок, действующих на стены и днище сухого дока в эксплуатационном и ремонтном случаях. Вычисление усилий и подбор сечения стен и днища.	1

<b>Всего за 8 семестр</b>	<b>10</b>
<b>Итого</b>	<b>10</b>

5.4. *Самостоятельная работа для очной формы обучения*

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы) для самостоятельной работы студента	Кол-во акад. часов
1	Расчет параметров волн на мелководье. Трансформация и рефракция волн Расчеты дифракции волн.	Рефракция и трансформация волн на мелководье. Спектральная теория волн при сложной конфигурации. Функция распределения и вероятность превышения (обеспеченность) высот волн. Статистические характеристики ветрового волнения. Защищенность портовых акваторий. Расчетные и допустимые параметры волн на акватории.	8
2	Нагрузки и воздействия от волн на оградительные сооружения порта.	Взаимодействие ветрового волнения с оградительными сооружениями вертикального профиля. Виды волн(стоячие, разбитые, переходные и прибойные волны.)Решения Сенфлу, Миша, Кузнецова. Воздействие волн на сооружения откосного типа. Накат волн на откосы сооружений. Ветровой нагон на откосные сооружения.	8
3	Проектирование и расчет оградительных сооружений порта	Статическое и динамическое воздействие волн. Хронограммы удельного волнового давления на вертикальную стенку при различных глубинах. Волновое давление и противодействие на откос, укрепленный монолитными или сборными плитами.	11
<b>Всего за 4 семестр</b>			<b>27</b>
4	Нагрузки и воздействия на причальные сооружения порта.	Специализированные причалы. Технологические площадки, палы, их конструкции. Пирсы широкие и узкие. Назначение и конструкция швартовых устройств и отбойных приспособлений. Рейдовые причалы. Стационарные и плавучие рейдовые причалы.	9
5	Проектирование и расчет причальных сооружений порта	Особенности расчетов причальных сооружений из правильной кладки обыкновенных, фасонных и пустотелых массивов, массивов-гигантов, из оболочек большого диаметра, из железобетонных стенок уголкового профиля. Конструкции анкерных устройств набережных из железобетонных и металлических свай и шпунта. Основы расчетов.	9
6	Нагрузки и воздействия на судоподъемные и судоспускные сооружения порта.	Типы судостроительных продольных и поперечных эллингов. Определение количества спусковых и стапельных дорожек. Определение нагрузок на подрельсовое основание от тележек эллингов и слипов. Эллинги с наплавными фундаментами. Конструкции надводной и подводной частей стапелей. Затворы сухих доков и наливных док-камер.	7
7	Проектирование и расчет	Подбор элементов механического оборудования	6

	судоподъемных и судоспускных сооружений порта	эллипсов и слипов. Расчет устойчивости фундаментов под лебедки. Типы затворов сухих доков и наливных док-камер. Общие принципы их расчетов.  Установка плавучих доков на акваториях. Мертвые якоря.  Основы расчетов.	
<b>Всего за 5 семестр</b>			<b>31</b>
<b>Итого</b>			<b>58</b>

*Самостоятельная работа для заочной формы обучения*

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы) для самостоятельной работы студента	Кол-во акад. часов
1	Расчет параметров волн на мелководье. Трансформация и рефракция волн Расчеты дифракции волн.	Рефракция и трансформация волн на мелководье. Спектральная теория волн при сложной конфигурации. Функция распределения и вероятность превышения (обеспеченность) высот волн. Статистические характеристики ветрового волнения. Защищенность портовых акваторий. Расчетные и допустимые параметры волн на акватории.	7
2	Нагрузки и воздействия от волн на оградительные сооружения порта.	Взаимодействие ветрового волнения с оградительными сооружениями вертикального профиля. Виды волн (стоячие, разбитые, переходные и прибойные волны.) Решения Сенфлу, Миша, Кузнецова. Воздействие волн на сооружения откосного типа. Накат волн на откосы сооружений. Ветровой нагон на откосные сооружения.	7
3	Проектирование и расчет оградительных сооружений порта	Статическое и динамическое воздействие волн. Хронограммы удельного волнового давления на вертикальную стенку при различных глубинах. Волновое давление и противодействие на откос, укрепленный монолитными или сборными плитами.	14
4	Нагрузки и воздействия на причальные сооружения порта.	Специализированные причалы. Технологические площадки, палы, их конструкции. Пирсы широкие и узкие. Назначение и конструкция швартовых устройств и отбойных приспособлений. Рейдовые причалы. Стационарные и плавучие рейдовые причалы.	27
5	Проектирование и расчет причальных сооружений порта	Особенности расчетов причальных сооружений из правильной кладки обыкновенных, фасонных и пустотелых массивов, массивов-гигантов, из оболочек большого диаметра, из железобетонных стенок уголкового профиля. Конструкции анкерных устройств набережных из железобетонных и металлических свай и шпунта. Основы расчетов.	37
6	Нагрузки и воздействия на судоподъемные и судоспускные сооружения	Типы судостроительных продольных и поперечных эллингов. Определение количества спусковых и стапельных дорожек. Определение нагрузок	15

	порта.	зок на подрельсовое основание от тележек эллингов и слипов. Эллинги с наплавными фундаментами. Конструкции надводной и подводной частей стапелей. Затворы сухих доков и наливных док-камер.	
7	Проектирование и расчет судоподъемных и судоспускных сооружений порта	Подбор элементов механического оборудования эллингов и слипов. Расчет устойчивости фундаментов под лебедки. Типы затворов сухих доков и наливных док-камер. Общие принципы их расчетов.  Установка плавучих доков на акваториях. Мертвые якоря. Основы расчетов.	18
<b>Всего за 8 семестр</b>			<b>126</b>
<b>Итого</b>			<b>126</b>

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

Задачами самостоятельной работы студента по дисциплине «Расчеты сооружений водного транспорта» 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,
- подготовку к мероприятиям текущего контроля (контрольные работы, опросы на лекциях),
- подготовку к промежуточной аттестации (зачёты) на основе лекционного материала, а также материала, изученного самостоятельно.

Основная задача самостоятельной работы - работа над практическими работами и подготовка к зачету.

Студенту рекомендуется организовать свою самостоятельную работу освоении учебного материала по следующему плану:

- Изучение конспекта лекций и литературы по разделу “Расчет параметров волн на мелководье. Трансформация и рефракция волн. Расчеты дифракции волн.”;
- Изучение конспекта лекций и литературы по разделу “Нагрузки и воздействия от волн на оградительные сооружения порта.”, подготовка к контрольной работе;
- Изучение конспектов лекций и литературы по разделу “Проектирование и расчет оградительных сооружений порта ”;
- Изучение конспектов лекций и литературы по разделу “Нагрузки и воздействия на причальные сооружения порта.”;
- Изучение конспектов лекций и литературы по разделу “Проектирование и расчет причальных сооружений порта ”;

- Изучение конспектов лекций и литературы по разделу “ Нагрузки и воздействия на судоподъемные и судоспускные сооружения порта” ;
- Изучение конспектов лекций и литературы по разделу “Проектирование и расчет судоподъемных и судоспускных сооружений порта ” .

При изучении вопросов проектирования оградительных, причальных, сооружений необходимо воспользоваться следующей литературой:

1. С.Н.Левачев и др. Порты и портовые сооружения. – М.: АСВ. 2015.
2. А.В.Михайлов. Внутренние водные пути. – М.: АСВ. 2004.
3. С.И.Пиляев, Ф.В.Морозов. Судоподъемные и судоспускные сооружения. – Учебное пособие. М.: МГСУ. 1993.

Кроме того, студент должен ознакомиться с действующими нормами по нагрузкам и воздействиям на гидротехнические сооружения.

В самостоятельной работе используются учебные материалы, указанные в разделе 8.

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

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-2	+	+	+	+	+	+	+
ПК-4		+	+		+	+	+

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	
1	2	Контрольная работа	Зачет	5
ПК-1	31		+	+
	У1	+		+
ПК-2	32		+	+
	У2	+		+
ПК-4	33		+	+
	Н3	+		+
ИТОГО		+	+	+



7.2.2. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме Зачета*

Код показателя оценивания	Оценка	
	Не зачтено	Зачтено
31	Учащийся не знает перечень нормативных документов для расчета строительных конструкций сооружений водного транспорта, не знает последовательности расчетов	Учащийся хорошо ориентируется в нормативных базах в области расчетов и проектирования строительных конструкций сооружений водного транспорта
У2	Учащийся не освоил материал, не способен произвести элементарных расчетов параметров волн и характеристик потока наносов	Учащийся умеет рассчитывать параметры волн, их трансформацию и рефракцию на мелководье, способен рассчитать характеристики потока наносов вдольбереговой зоны моря
НЗ	Учащийся не знает методов расчета строительных конструкций водно-транспортных сооружений, не приобрел навыков проектирования водно-транспортных сооружений	Учащийся в совершенстве владеет: методами расчета нагрузок на водно-транспортные сооружения, методами расчета общей устойчивости и прочности всего сооружения и отдельных частей и элементов конструкции.

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*

7.3.2. *Текущий контроль*

Текущий контроль осуществляется путем проведения контрольных работ и устных опросов.

*Примерный перечень вопросов к контрольной работе:*

1. Типы волнения, Классификация волн.
2. Волнообразующие факторы,
3. Определение параметров волнения на глубокой воде для различных условий.
4. Определение параметров волн в прибрежной зоне - трансформация и рефракция волн на мелководье.
5. Дифракция волн при защите одиночным молотом и волноломом.
6. Дифракция волн при защите сходящимися молами.
7. Воздействия стоячих волн на гидротехнические сооружения вертикального типа.
8. Воздействия разбивающихся и прибойных волн на гидротехнические сооружения вертикального типа.
9. Определение донных скоростей при воздействии волн.
10. Регулярное и нерегулярное волнение. Теории морских волн.
11. Нагрузки от воздействия волн на сооружения откосного типа.
12. Построение поперечного профиля откосного сооружения
13. Определение массы элементов защитного покрытия откосных сооружений.
14. Оградительные сооружения из массивовой кладки (конструкция и расчет).
15. Расчет портовых сооружений гравитационного типа на общую устойчивость.

16. Оградительные сооружения из оболочек большого диаметра (конструкция и расчет).
17. Оградительные сооружения из парных рядов свай - конструкция и расчет.
18. Оградительные сооружения ячеистой конструкции - конструкция и расчет.

### 7.3.3. Промежуточная аттестация

*Примерный перечень вопросов к зачету в 5 ом семестре:*

1. Причальные сооружения гравитационного типа без каменной постели: их конструкции, достоинства, недостатки и область применения.
2. Расчет незаанкерованных больверков.
3. Расчет массива-гиганта на прочность.
4. Конструкции причальных сооружений вертикального типа: классификация и область применения.
5. Расчет давления грунта на подпорные сооружения.
6. Причальные сооружения откосного типа; их конструкции, достоинства, недостатки и область применения.
7. Нагрузки и воздействия на портовые сооружения.
8. Начертание причального фронта. Определение длины причала.
9. Сквозные причальные сооружения с высоким свайным ростверком: их конструкция, достоинства, недостатки и область применения.
10. Расчет оснований портовых сооружений гравитационного типа. Конструкции оснований.
11. Силы и нагрузки, действующие на причальные сооружения: их классификация и методы определения.
12. Расчет устойчивости сооружений гравитационного типа.
13. Нагрузки, действующие на причальные сооружения от давления грунта; методы определения.
14. Отбойные приспособления: их конструкции, достоинства, недостатки и область применения.
15. Проверка возможности размыва дна перед сооружением. Расчет устойчивости берменных массивов.

*Примерный перечень вопросов к зачету в 6 ом семестре:*

1. Классификация сооружений для спуска судов на воду и подъема и на стапель. Краткая характеристика этих сооружений и область их применения.
2. Типы продольных судоремонтных эллингов и слипов, их достоинства, недостатки и определение их основных размеров.
3. Поперечные судоремонтные слипы с 2-х и 3-х ярусными тележками. Гребенчатый слип. Конструктивные схемы. Достоинства и недостатки.
4. Расчет и проектирование судоремонтных эллингов и слипов. Подбор элементов механического оборудования, расчет фундамента под тяговые лебедки. Построение геометрической схемы сооружения.
5. Статические расчеты спусковых дорожек судоремонтных поперечных эллингов и слипов.
6. Судостроительные эллинги. Их классификация, достоинства и недостатки. Конструктивные схемы продольных судостроительных эллингов и определение их основных размеров.
7. Поперечные судостроительные эллинги, классификация. Основы расчета.
8. Расчет продольного судостроительного эллинга на нагрузки, действующие на него в период строительства и испытания судов, в период спуска судов.

9. Расчет продольного судостроительного эллинга на нагрузки, действующие на него в период подготовки судна к спуску.
10. Расчет продольного судостроительного эллинга на нагрузки, действующие на него в период постройки судна.
11. Сухие доки, их классификация, конструктивные схемы и область применения. Определение размеров сухих доков.
12. Расчетные случаи при расчете камер сухого дока. Гидравлические расчеты системы наполнения и опорожнения сухих доков. Расчет стен и днищ.
13. Водопроводные системы и насосные станции сухих доков (системы питания и опорожнения).
14. Затворы сухих доков (их классификация, конструкции, достоинства и недостатки).
15. Определение длины подземного контура сухого дока (фильтрационные расчеты).
16. Плавающие доки. Их конструктивные схемы, классификация и область применения. Определение габаритных размеров плавучих доков и размеров котлована под док.
17. Установка плавучих доков на акватории. Основы расчета плавучих доков.
18. Наливные доки и наливные док-камеры. Их классификация, конструктивные схемы, область их применения. Определение высоты подъема судна. Основные расчетные схемы.
19. Вертикальные судоподъемники в судостроении и судоремонте.

*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 НИУ МГСУ.

- Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические (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.
- Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.
- Время подготовки ответа при сдаче зачета в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.
- Преподавателю, принимающему зачет 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.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

№ п/п	Наименование дисциплины 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
1	2	3	4	5
<i>Основная литература:</i>				
		НТБ НИУ МГСУ		
1	Расчеты сооружений водного транспорта	Гидротехнические сооружения.(речные) / Под ред. Л.Н.Рассказова. – М.: АСВ, 2011	22	50
2		Коломейцев, В. Т. Внутренние водные пути и судоходные сооружения [Текст]: учебное пособие / В.Т. Коломейцев. - Москва: ТрансЛит, 2014. - 543 с.	30	50
3		Понятовский, В. В. Техническая эксплуатация гидротехнических сооружений и других объектов порта [Текст] / В. В. Понятовский. - Москва: [Россельхозакадемия], 2010. - 667 с.	30	50
<i>Дополнительная литература:</i>				
		НТБ НИУ МГСУ		
1	Расчеты сооружений водного транспорта	СНиП 2.06.04-82*. Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов). – М.: Стройиздат, 1986.	10	50
2	Расчеты сооружений водного транспорта	Г.Н.Смирнов. Океанология. –М.: Высшая школа. 1987.	293	50
3		Порты и портовые сооружения. Под ред. Г.Н. Смирнова. –М: АСВ. 2003г	111	50

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

(ресурсы должны быть в открытом доступе и необходимы для проведения занятий)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российскоеобразование» - 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 России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
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 НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>
раздел «Кафедры» на официальном сайте НИУ 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

Организация деятельности обучающегося	
1.	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.
2.	Ознакомление с терминами, понятиями с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.
3.	Определение вопросов, терминов, материала, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
4.	Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.
5.	Просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (указать текст из источника и др.)
1.	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
2.	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам.
3.	Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу, изложение основных аспектов проблемы.
4.	Изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы.
5.	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
6.	При подготовке зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, 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	Тема	Информационные технологии
1	Проектирование и расчет причальных сооружений порта	Виды портовых сооружений  Классификация причальных и оградительных сооружений	Слайд-презентация «Порт Новорос-сиск» и порт «Саббета»  Слайд-презентация по портовым сооружениям

### 11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса (не предусмотрено)

### 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>

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

Учебные занятия по дисциплине «Расчеты сооружений водного транспорта» 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	Практические занятия	1. Аэродинамическая модель Белоомутского гидроузла 2. Макет «Судоходный шлюз» 3. Стенд "Транспортные гидротехнические сооружения"	503г УЛБ, Лаборатория «Гидротехнических сооружений»
		Стационарные / мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования	Аудитории / аудитория для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования с учетом рекомендаций и примерной основной образовательной программой высшего образования по направлению 08.03.01 Строительство (уровень бакалавриата)