

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ**  
**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ОД.17	Производство гидротехнических работ

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (профиль/магистерская программа/программа аспирантуры)	Гидротехническое строительство (Академический бакалавриат)
Год начала подготовки	2013
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная

**Разработчики:**

должность	ученая степень, звание	подпись	ФИО
профессор	к.т.н., доцент, с.н.с		Корчагин Е.А.
доцент	к.т.н., доцент		Саинов М.П.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Гидротехнического строительства**

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

**Рабочая программа утверждена и согласована:**

Подразделение / комиссия	Должность	ФИО	подпись	Дата
Методическая комиссия	Председатель проф., к.т.н.	Бестужева А.С.		
НТБ				
ЦОСП				

г. Москва  
2015

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Производство гидротехнических работ» является освоение студентом знаний и умений, необходимых гидротехнику для ведения строительно-монтажных работ в области гидротехнического строительства, а также дноуглубительных и выправительных работ на внутренних водных путях и в морских условиях.

*Задачи дисциплины :*

- формирование представлений о гидротехническом строительстве;
- изучение технологий ведения бетонных и грунтовых гидротехнических работ;
- изучение технологий возведения воднотранспортных сооружений;
- изучение основ технологий возведения подземных выработок;
- изучение технологий закрепления и обеспечения водонепроницаемости грунтов.
- изучение технологии работы землесосных, многочерпаковых, одночерпаковых земснарядов и скалодробильных снарядов, ознакомление со вспомогательными судами технического флота.

## 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
знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	ПК-13	знает современные методы и технологии возведения грунтовых и бетонных плотин	31
владение технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и	ПК-8	знает технологии, машины и механизмы для ведения земельно-скальных, бетонных работ в гидротехническом строительстве	32.1
		знает технологии ведения специальных и подземных гидротехнических работ	32.2
		знает технологии возведения воднотранспортных объектов	32.3

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
оборудования,		знает основные методы производства дноуглубительных работ, общее устройство и технологию работы дноуглубительных снарядов.	32.4
		Имеет навыки выбора, и обоснования методов пропуска и отвода воды на объектах гидротехнического строительства	Н2
способность вести подготовку документации по менеджменту качества и типовыми методами контроля качества технологических процессов на производственных участках, организацию рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования, осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины и экологической безопасности	ПК-9	умеет выбирать схемы размещения и движения технологического оборудования при ведении гидротехнических работ	У3.1
		умеет разрабатывать технологическую схему бетонного и арматурного хозяйств, производственной базы	У3.2
знание правил и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов, образцов продукции, выпускаемой предприятием	ПК-16	знает правила сдачи в эксплуатацию и приёмки гидротехнических объектов	34

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

Дисциплина «Производство гидротехнических работ» относится к вариативной части Блока 1, основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 08.03.01 «Строительство», профиль «Гидротехническое строительство».

Дисциплина «Производство гидротехнических работ» базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных студентами в процессе изучения следующих дисциплин:

- «Основы гидравлики и теплотехники»,

- «Строительные материалы»,
- «Механика. Механика грунтов»,
- «Основания и фундаменты зданий, сооружений»,
- «Технологические процессы в строительстве»,
- «Инженерная гидрология»,
- «Гидравлика гидротехнических сооружений»,
- «Железобетонные конструкции в гидротехнике»,
- «Гидромеханическое оборудование и металлические конструкции»,
- «Строительные машины»,
- «Гидротехнические сооружения общего назначения»,
- «Гидротехнические сооружения водного транспорта и морских промыслов»,
- «Гидроэлектростанции и гидромашин».

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

Для освоения дисциплины «Производство гидротехнических работ» студент должен

*знать:*

- виды конструкционных материалов, применяемых в гидротехническом строительстве и их свойства,
- основы технологии изготовления бетона,
- классификацию и физико-механические свойства грунтов,
- основы гидрогеологии и теории фильтрационных течений,
- принципы работы различных строительных конструкций, основы их проектирования,
- устройство, конструкции и принципы работы гидротехнических сооружений различных видов,
- основы технологии ведения общестроительных работ,
- закономерности русловых процессов на водных путях,
- закономерности волновых процессов;
- виды и особенности основных строительных процессов при возведении зданий, сооружений, технологии их выполнения, а также применяемое оборудование,
- методику выбора и документирования технологических решений на стадии проектирования и стадии реализации,
- методы обеспечения качества строительства и охраны труда,
- классификацию строительных машин, показатели их технического уровня и качества;
- основы устройства строительных машин и механизмов, машин, принципы их работы;
- виды рабочего оборудования и рабочие процессы основных строительных машин;
- виды и размерения транспортных судов;
- виды складов и перегрузочного оборудования;
- виды грузов и способы их хранения.

*Уметь:*

- выполнять гидравлические расчеты естественных русел и гидротехнических сооружений,
- выполнять расчёты волновых воздействий на гидротехнические сооружения;
- выполнять простые фильтрационные расчёты,
- выполнять расчёты нагрузок от складированных грузов и перегрузочных механизмов,
- выполнять расчёты нагрузок от судов,

- читать строительные чертежи и геологическую графику,
- устанавливать состав рабочих операций и строительных процессов, обоснованно выбирать методы их выполнения;
- определить объемы, трудоемкость строительных процессов и потребное количество работников, специализированных машин, оборудования, материалов, полуфабрикатов и изделий,
- разрабатывать технологические карты строительного процесса,
- определять производительность основных механизмов и оборудования, применяемых в гидротехническом строительстве,

*Владеть:*

- навыками выполнения и оформления строительных чертежей,
- технологическими процессами строительного производства, включая технологии земляных, бетонных работ и свайных работ,
- навыками подбора комплектов строительных машин,
- навыками расчёта производительности строительных механизмов и машин.

*Дисциплины, для которых дисциплина «Производство гидротехнических работ» является предшествующей:*

- “Строительство речных гидросооружений”,
- “Строительство морских и воднотранспортных гидросооружений”.

**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 составляет 4 зачетных единицы, 144 часов.

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Контактная работа с обучающимися				КСР		
				Лекции	Практико-ориентированные занятия					
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые консультации по КП/КР			
1	Особенности гидротехнического строительства	7	1-2	6				5		
2.1	Производство работ по выемке грунта	7	2-5	8		6		7		

2.2	Возведение грунтовых гидротехнических и береговых сооружений	7	6-8	8	2			7	
3	Специальные гидротехнические работы	7	8-10	8	2			7	
4	Возведение бетонных и железобетонных гидротехнических сооружений	7	11-13	8	4			7	
5	Производство подземных и дорожных работ	7	13-15	8	2			7	
6	Пропуск воды и защита от волнения при строительстве гидросооружений	7	15-18	8	2			5	
	<b>Итого за 7 семестр</b>			<b>54</b>	<b>18</b>		<b>27</b>	<b>45</b>	<b>Экзамен, курс. проект</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 раздела (темы)	Содержание занятия	Кол-во акад. часов
<b>1. Особенности гидротехнического строительства</b>			
		Виды строительных работ в гидротехническом строительстве. Особенности, отличающие их от общестроительных работ (высокая интенсивность, круглогодичность, увязка с природными процессами – волнение, течение, ледовая обстановка и общим ходом строительства).	6
<b>2. Ведение земельно-скальных гидротехнических работ</b>			
		<b>Производство работ по выемке грунта</b> Подготовка оснований. Методы и очередность расчистки оснований из мягких грунтов и скальных грунтов. Возведение протяжённых гидротехнических сооружений (каналы, причалы, оградительные сооружения). Вскрышные работы. Технология разработки выемок скреперами. Составление комплектов землеройно-транспортного оборудования. Земельные работы в карьере. Применяемые землеройные механизмы и схемы их работы. Работа экскаваторов в забоях. Технология разработки грунта бульдозерами. Разработка обводнённых карьеров.	8

	<p>Особенности разработки карьеров камня, скальных выемок. Буровые механизмы и технология взрывных работ.</p> <p>Дноуглубительные работы на водных путях. Устройство и принципы работы землесосов, черпаковых и скалодробильных земснарядов. Технология подводной разработки грунта судами технического флота. Гидромониторная разработка грунта.</p>	
	<p><b>Возведение грунтовых гидротехнических и береговых сооружений</b></p> <p>Способы возведения грунтовых насыпей: отсыпка, намыв, наброска.</p> <p>Состав работ по возведению качественных насыпей методом отсыпки. Назначение толщины отсыпаемого слоя. Схемы сопряжения грунтовых конструктивных элементов, отсыпаемых слоями различной толщины. Разбивка сооружения на карты отсыпки и захватки. Катки и их виды. Способы регулирования влажности отсыпаемого грунта. Получение искусственных грунтовых смесей. Особенности отсыпки грунтов в зимний период.</p> <p>Возведение плотин и территорий методом отсыпки в воду.</p> <p>Основы технологии и область применения намыва. Грунты для намыва. Способы разработки грунта для намыва (землесосная и гидромониторная), применяемое оборудование. Гидротранспорт пульпы (напорный, безнапорный), применяемое оборудование. Способы (эстакадный, низконапорный и без эстакадный) и схемы намыва, карты намыва.</p>	8
<b>3.Специальные гидротехнические работы</b>		
	<p>Работы по улучшению и подготовке оснований гидротехнических работ: цементация, силикатизация и др. Глубинная и площадная цементация. Технология цементационных работ в скальных породах. Манжетный и безманжетный способы выполнения цементационных завес в не скальных грунтах. Устройство противофильтрационных “стен в грунте”: траншейный способ, способ буронабивных свай.</p> <p>Погружение и извлечение шпунта, свай. Способы погружения шпунта.</p> <p>Возведение причальных, оградительных, судостроительных и судопропускных сооружений.</p> <p>Водоотлив и водопонижение. Оборудование для водопонижения. Схема организации открытого водоотлива. Игольчатые фильтры.</p> <p>Замораживание грунтов.</p>	8
<b>4.Возведение бетонных и железобетонных гидротехнических сооружений</b>		
	<p>Разрезка сооружения на блоки бетонирования: столбчатая, ярусная, без продольных швов.</p> <p>Транспортные схемы подачи бетона к месту</p>	8

		<p>укладки. Бетоноукладочное оборудование и область его применения. Особые краны в гидротехническом строительстве: башенные, кабельные. Схемы размещения кранов и способы бетонирования. Технология послойного бескранового метода бетонирования массивных сооружений. Понятие об укатанном бетоне.</p> <p>Внутриблочная механизация бетонных работ. Опалубка блоков гидротехнических сооружений. Монтаж арматуры. Уплотнение бетонной смеси. Уход за уложенным бетоном. Особенности зимнего бетонирования. Уход за бетоном, уложенным в зимнее время.</p> <p>Способы подводного бетонирования. Сборный и предварительно напряжённый железобетон в гидротехническом строительстве: область применения, основы технологии.</p>	
<b>5.Производство подземных и дорожных работ</b>			
		<p>Современные способы проходки туннелей в мягких и скальных грунтах.</p> <p>Горный способ проходки туннелей. Буровое и погрузочно-транспортное оборудование. Конструкция зарядов. Взрывчатые вещества и средства взрывания. Вентиляция в забое и её схемы.</p> <p>Технология щитовой проходки туннелей. Механизированные щиты: устройство, принципы работы.</p> <p>Крепление подземных выработок. Виды крепи. Опалубочные работы. Сооружение подземных выработок большого сечения.</p> <p>Устройство дорожного полотна автомобильных и железных дорог.</p>	8
<b>6.Пропуск воды и защита от волнения при строительстве гидросооружений</b>			
		<p>Этапы строительства гидросооружений. Схемы и методы пропуска воды и льда при строительстве гидроузлов на реках.</p> <p>Классификация перемычек по расположению, условиям возведения и работы. Типы конструкций перемычек (грунтовые, шпунтовые, ряжевые, шпунтовые, ячеистые). Разборка перемычек.</p> <p>Производство работ по перекрытию реки. Способы перекрытия, условия их применения, преимущества и недостатки.</p> <p>Производство работ по возведению оградительных сооружений. Типы конструкций оградительных сооружений (гравитационные, свайные, откосные).</p>	8

5.2. Лабораторный практикум—не предусмотрен учебным планом

5.3. Перечень практических занятий

Для очной формы обучения



Наименование темы занятия	Содержание занятия	Кол-во акад. часов
Ведение земельно-скальных гидротехнических работ	<p>Определение объёма земельно-скальных работ. Коэффициенты неравномерности ведения земельно-скальных работ для различных периодов времени. Подсчёт расчётной интенсивности ведения земельно-скальных работ</p>	2
Производство работ по выемке грунта	<p>Выбор оптимальной высоты яруса в карьере в зависимости от технических характеристик экскаватора и вида разрабатываемого грунта. Выбор количества ярусов и габаритов карьера.</p> <p>Определение размеров пионерной траншеи при работе экскаватора в лобовом забое.</p> <p>Определение размеров бокового забоя экскаватора.</p> <p>Определение производительности работы экскаватора при работе в боковом забое.</p> <p>Выбор оптимального комплекта экскаватора и землевозного транспорта.</p>	2
Производство работ по выемке грунта	<p>Определение объёма дноуглубительных работ. Определение глубины грунтозабора. Определение коэффициентов заполнения черпаков. Определение высоты забоя. Назначение схемы отвозки грунта. Определение числа грунтоотвозных шаланд. Назначение схем перемещения земснаряда. Определение числа земснарядов.</p>	2
Ведение земельно-скальных гидротехнических работ	<p>Выбор траектории движения скрепера. Определение производительности скрепера для данной траектории движения. Подсчёт необходимого количества скреперов.</p>	1
Ведение земельно-скальных гидротехнических работ	<p>Назначение толщины отсыпаемого слоя. Разбивка сооружения на карты отсыпки и захватки.</p> <p>Определение производительности бульдозера при разравнивании грунта на карте отсыпки. Определение необходимого количества бульдозеров, количества бульдозеров в парке.</p> <p>Выбор типа и марки катка для уплотнения грунт.</p> <p>Определение производительности работы катка при уплотнении грунта на карте отсыпки. Подсчёт необходимого количества катков.</p>	2
Специальные гидротехнические работы	<p>Расчет водопритока в котлованы совершенного и несовершенного типов. Расчет водопонизительных установок.</p>	2
Возведение бетонных и железобетонных гидротехнических сооружений	<p>Определение объёмов бетонных работ. Выбор продолжительности строительства с учётом климатических и иных факторов, объёма плотины.</p> <p>Определение интенсивности ведения бетонных работ с учётом их сезонной неравномерности.</p>	2
Возведение бетонных и железобетонных гидротехнических	<p>Расчёт производительности бетонных заводов циклического и непрерывного действия. Определение ёмкости складов цемента и заполнителей.</p>	1

сооружений		
Возведение бетонных и железобетонных гидротехнических сооружений	Определение производительности крана при монтаже опалубки и других конструкции, при подаче бетона в блок.	1
Возведение бетонных и железобетонных гидротехнических сооружений	Выбор размеров бетонного блока. Определение производительности одиночного глубинного вибратора, пакета вибраторов. Подсчёт необходимого количества вибраторов.	1
Специальные гидротехнические работы	Расчёт параметров буровзрывных работ при возведении туннеля. Подбор горнопроходческого оборудования. Построение циклограммы ведения подземных работ.	1
Пропуск воды и защита от волнения при строительстве гидросооружений	Определение изменения пропускной способности водосброса в зависимости от перепада бьефов. Определение изменения фильтрационного расхода через банкет перекрытия в зависимости от перепада бьефов. Определение расходов воды через проран. Определение перепада бьефов в момент закрытия прорана.	1

5.2 Групповые консультации по курсовым работам/курсовым проектам - не предусмотрено учебным планом

5.3 Самостоятельная работа

*Для очной формы обучения*

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы) для самостоятельной работы студента	Кол-во акад. часов
<b>1. Особенности гидротехнического строительства</b>			
		Стройгенплан возведения гидротехнических объектов. Производственная база гидротехнического строительства. Материально-техническое снабжение гидротехнического строительства. Сроки гидротехнического строительства. Календарное планирование в гидротехническом строительстве.	5
<b>2. Ведение земельно-скальных гидротехнических работ</b>			
		<b>Производство работ по выемке грунта.</b> Технология разработки грунта и применяемое оборудование. Разработка грунта драглайном. Дноуглубительные работы и применяемое оборудование. Землесосная разработка. Производительность земснарядов. Гидромониторная разработка. Совместная работа средств гидромеханизации с землеройными механизмами.	3
		<b>Возведение грунтовых гидротехнических и береговых сооружений</b> Технология строительства каменно-набросных плотин. Уплотнение каменной насыпи, отсыпанной большими слоями. Способы получения грунтов для переходных зон и обратных фильтров. Возведение крепления откоса плотины путём	4

	<p>каменной наброски.</p> <p>Цикличная и циклично-поточная технологии доставки грунтовых материалов в тело качественных насыпей.</p> <p>Технологии укладки грунтов при отрицательных температурах.</p> <p>Технология создания железобетонных экранов. Монтаж арматуры. Устройство швов.</p> <p>Технологии создания асфальтобетонных диафрагм. Литая технология и её недостатки. Механизированные комплексы по укладке уплотняемого асфальтобетона. Контроль качества работ при уплотнении грунтов и асфальтобетона.</p> <p>Область и условия применения гидромеханизации.</p> <p>Гидротранспорт грунта: напорный и безнапорный. Расчет гидротранспорта. Прокладка и соединение трубопроводов. Станции перекачки.</p> <p>Намыв грунта. Грунты для намыва. Технология и схемы намыва. Контроль качества. Особенности разработки, транспорта и намыва грунта зимой. Мероприятия по охране окружающей среды при гидромеханизации земляных работ.</p>	
<b>3.Специальные гидротехнические работы</b>		
	<p>Методы сооружения “стен в грунте”: из секущихся буронабивных свай, из стенок-прорезей (траншей), их технологии. Бурение свай и траншей в неустойчивых грунтах с использованием бентонита. Бентонитовые растворы: составы, свойства. Технология бетонирования. Сооружение траншейных стенок. Назначение форшахт. Грейферная и фрезерная разработка грунта.</p>	7
<b>4.Возведение бетонных гидротехнических сооружений</b>		
	<p>Интенсивность бетонных работ в современных плотинах.</p> <p>Непрерывно-конвейерная технология укладки бетонной смеси.</p> <p>Технология и механизация работ по укатанному бетону. Устройство швов в плотинах из укатанного бетона. Герметизация напорной грани плотин из укатанного бетона. Грунтобетон и его технология.</p> <p>Сборный ж/бетон в гидротехническом строительстве, транспортирование, монтаж и омоноличивание сборных и сборно-монолитных бетонных и железобетонных конструкций. Предварительно напряжённый железобетон.</p> <p>Возведение плотин типа “твёрдая насыпь”. Технология возведения плотин из камня, упрочнённого цементным раствором.</p>	3
	<p><b>Выполнение курсового проекта “Возведение бетонной плотины”</b></p> <p>Подсчёт объёмов бетонных работ по плотине и объёмов других строительных работ. Составление упрощённого календарного плана возведения плотины. Разработка технологической схемы бетонного хозяйства. Расчёт бетонного хозяйства, включая определение ёмкости складов заполнителей и цемента, производительности конвейера. Разработка транспортной схемы бетоновозного транспорта. Разработка схемы внутриблочной механизации бетонных работ.</p>	4

<b>5.Производство подземных работ</b>		
	<p><i>Проходка туннелей горным способом.</i> Методы раскрытия сечения. Метод сплошного забоя. Уступный метод. Методы проходки туннелей в слабых грунтах. Новоавстрийский метод. Специальные методы проходки туннелей. Буровзрывные работы. Погрузочно-транспортные работы. Вентиляция и водоотлив.</p> <p><i>Крепление подземных выработок.</i> Металлическая арочная крепь. Анкерная крепь. Набрызг-бетонная крепь. Возведение обделок туннелей.</p> <p><i>Щитовой и комбайновый способ проходки туннелей.</i> Щитовая проходка. Проходческие комбайны. Проходка выработок на полное сечение туннельными машинами с исполнительным органом бурового типа (ТБМ). Способ разработки скальных пород проходческими машинами избирательного действия не на полное сечение – по частям выработки (МИД).Технология возведения шахт.</p>	7
<b>6.Пропуск воды и защита от волнения при строительстве гидросооружений</b>		
	<p>Методы строительства сооружений без отвода воды из русла. Метод секционных перемычек. Метод доставки конструкций на плаву.</p> <p>Способы отвода реки из русла и применяемые сооружения. Пропуск воды переливом через недостроенные сооружения. Схемы пропуска строительных расходов при возведении высоких бетонных и грунтовых плотин.</p> <p>Комбинированные способы пропуска строительных расходов. Пропуск воды переливом через недостроенные грунтовые сооружения. Переливные перемычки.</p> <p>Современные способы перекрытия русел рек. Организация работ по перекрытию</p>	2
	<p><b>Выполнение курсового проекта “Технология возведения гидротехнических сооружений морского порта”</b></p> <p>Анализ исходных данных и оценка условий строительства порта. Определение объёмов основных и подготовительных работ. Определение состава, мощности и площадей основных предприятий производственной базы строительной организации. Проектирование плана производственной базы строительства. Разработка технологических схем производства работ при строительстве оградительных и причальных сооружений. Определение потребности в основных строительных машинах и механизмах. Определение потребности в основных конструктивных элементах, материалах.</p>	3

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

Задачами самостоятельной работы студента по дисциплине «Производство гидротехнических работ» 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 курсовых проектов, подготовку к их защите,
- выполнение студентом расчётно-графических работ,
- подготовку к мероприятиям текущего контроля (коллоквиумы, контрольные работы, опросы на лекциях),
- подготовку к промежуточной аттестации (экзамены) на основе лекционного материала, а также материала, изученного самостоятельно.

Основная задача самостоятельной работы по разделам «Производство работ по выемке грунта», «Возведение грунтовых гидротехнических и береговых сооружений», «Возведение бетонных и железобетонных гидротехнических сооружений» - работа над курсовыми работами и проектами. Для этого студент должен знакомиться с объектами-аналогами, которые приведены в учебной литературе.

## 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-13					+		+
ПК-8	+	+	+	+	+	+	
ПК-9		+	+	+			
ПК-16	+						

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

7.2.1. Описание показателей и форм оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя освоения)	Форма оценивания		Обеспеченность оценивания компетенции
		Промежуточная аттестация		
		Курсовой проект	Экзамен	
1	2	3	4	5
ПК-13	31		+	+
ПК-8	32.1		+	+
	32.2		+	+

	32.3		+	+
	32.4		+	+
	Н2	+		+
ПК-9	У3.1	+		+
	У3.2	+		+
ПК-16	34	+	+	+
ИТОГО		+	+	

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

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
31	не знает терминов и определений	знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	знает термины и определения	знает термины и определения, может сформулировать их самостоятельно
32.1	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
32.2	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
32.3	не понимает сути материала дисциплины	не вникает в суть материала дисциплины	понимает суть материала дисциплины	обладает глубоким пониманием материала дисциплины,
32.4	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
34	не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы	испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике, при ответе на некоторые вопросы	правильно применяет знания при ответе на вопросы в рамках запланированного объема	способен ответить как на обычные вопросы, так и на вопросы повышенной сложности, выходящие за запланированный объем

7.2.3. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме Защиты курсового проекта*

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
H2	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
У3.1	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
У3.2	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
34	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

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:

- контроля выполнения студентом курсового проекта.

7.3.2. *Промежуточная аттестация*

Курсовой проект в 7-ом семестре выполняется на тему «Возведение бетонной плотины» или «Возведение бетонного гидротехнического сооружения», «Технология строительства причального или оградительного сооружения».

Курсовой проект включает пояснительную записку (25-40 стр.) и чертёж формата А2.

В пояснительной записке приводятся:

- 1) подсчёт объёма земельно-скальных работ и расчётной интенсивности их ведения,
- 2) определение габаритов карьера,
- 3) определение производительности работы экскаватора при разработке карьера,
- 4) подбор оптимального комплекта экскаваторов и грунтовозного транспорта,
- 5) разбивка земляного сооружения на карты и захватки,

- б) определение производительности бульдозера при разравнивании и потребного их количества,
- 7) определение производительности катков и потребного их количества,

На чертеже показываются:

- план карьера,
- схема работы экскаватора в лобовом и боковом забое,
- схема разбивки сооружения на карты и захватки,
- схемы движения бульдозеров и катков на карте отсыпки.

Курсовой проект на тему “Обеспечение судоходных условий на участке реки дноуглублением” посвящен вопросам организации дноуглубительных работ, выполняемых на затруднительном участке реки при обеспечении судоходных условий. Он может включать следующие вопросы:

- 1) проектирование судоходных прорезей,
- 2) оценка устойчивости дноуглубительной прорези,
- 3) определение расчетной производительности землесоса,
- 4) составление технологической карты работы землесоса;
- 5) выбор многочерпакового снаряда и определение его расчетной производительности,
- 6) основы расчетов механического оборудования земснарядов,
- 7) составление технологической карты работы многочерпакового снаряда.

Курсовой проект на тему “Возведение бетонной плотины” посвящён вопросам организации бетонных работ по строительству крупного гидротехнического сооружения. Он может включать следующие вопросы:

- 1) подсчёт объёмов бетонных работ по плотине и объёмов других строительных работ,
- 2) составление упрощённого календарного плана возведения плотины,
- 3) разработка технологической схемы бетонного хозяйства (для бетонной плотины);
- 4) расчёт бетонного хозяйства
- 5) разработка транспортной схемы бетоновозного транспорта;
- 6) разработка схемы внутриблочной механизации бетонных работ (для бетонной плотины).

Курсовой проект на тему «Технология возведения гидротехнических сооружений морского порта» включает расчёт и разработку необходимых предприятий производственной базы строительства комплекса гидротехнических сооружений морского порта, а также технологические схемы производства основных работ при строительстве портовых оградительных и причальных сооружений. Он может включать следующие вопросы:

- 1) Анализ исходных данных и оценка условий строительства;
- 2) Определение объёмов основных и подготовительных работ;
- 3) Определение состава, мощности и площадей основных предприятий производственной базы строительной организации;
- 4) Проектирование плана производственной базы строительства;
- 5) Разработка технологических схем производства работ при строительстве оградительных и причальных сооружений;
- 6) Определение потребности в основных строительных машинах и механизмах;
- 7) Определение потребности в основных конструктивных элементах, материалах.



В качестве промежуточной аттестации предусматривается экзамен.

*Примерный перечень вопросов к экзамену в 7-ом семестре :*

1. Особенности гидротехнического строительства по сравнению с промышленно-гражданским.
2. Подготовка оснований под строительство бетонных и грунтовых сооружений.
3. Строительство линейных гидротехнических сооружений с помощью скреперов.
4. Методы и оборудование для ведения вскрышных работ.
5. Работа экскаватора в карьере.
6. Особенности разработки карьеров камня, скальных выемок.
7. Технический флот для ведения дноуглубительных работ.
8. Способы возведения грунтовых насыпей, их технологии, преимущества, недостатки и области рационального применения.
9. Состав работ по возведению качественных насыпей методом отсыпки.
10. Схемы сопряжения ядра и упорных призм.
11. Машины и механизмы для уплотнения грунтов тела плотины.
12. Способы регулирования влажности отсыпаемого грунта.
13. Возведение плотин методом отсыпки в воду.
14. Способы разработки грунта методом гидромеханизации.
15. Гидротранспорт.
16. Способы и схемы намыва земляных сооружений.
17. Технология цементационных работ в скальных породах.
18. Технологии устройства противофильтрационных “стен в грунте”.
19. Способы погружения и извлечение шпунта.
20. Организация открытого водоотлива из котлованов.
21. Грунтовое водопонижение, применяемое оборудование.
22. Разрезка сооружения на блоки бетонирования.
23. Транспортные схемы подачи бетона к месту укладки.
24. Бетоноукладочное оборудование в гидротехническом строительстве.
25. Технология послойного бескранового метода бетонирования массивных сооружений.
26. Технология возведения бетонных плотин из укатанного бетона.
27. Способы подводного бетонирования.
28. Опалубка в гидротехническом строительстве.
29. Внутриблочная механизация бетонных работ.
30. Уход за уложенным бетоном. Особенности зимнего бетонирования.
31. Горный способ проходки туннелей.
32. Технология щитовой проходки туннелей.
33. Механизированные щиты для проходки туннелей.
34. Крепление подземных выработок.
35. Схемы и методы пропуска воды и льда при строительстве гидроузлов на реках.
36. Типы конструкций перемычек и способы их возведения.
37. Способы перекрытия русел рек.

*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 ВО НИУ МГСУ.

- Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические и лабораторные занятия. 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.
- Оценка по курсовой работе выставляется на основании результатов защиты на комиссии обучающимся курсовой работы при непосредственном участии преподавателей кафедры (структурного подразделения), руководителя курсовой работы, с возможным присутствием других обучающихся из учебной группы. Одной из форм защиты может быть презентация курсовой работы (проекта). Результаты защиты (оценка) вносятся в аттестационную ведомость курсовой работы (проекта) с указанием темы курсовой работы (проекта), а также в зачетную книжку в раздел «Курсовые проекты (работы)».

Процедура защиты курсовой работы (проекта) определена Положением о курсовых работах (проектах) ФГБОУ ВО НИУ 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	Производство гидротехнических работ	Коллектив авторов под ред. М.Г. Зерцалова и В.И. Телешева. Производство гидротехнических работ Ч.1, Ч.2. Москва, АСВ, 2012	Т.1 – 1 Т.2 - 1	70
ЭБС АСВ				
1	Производство гидротехнических работ	Головнев С.Г. Производство бетонных работ в зимних условиях. Обеспечение качества и эффективности [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Головнев С.Г., Красный Ю.М., Красный Д.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 336 с.— Режим доступа:	<a href="http://www.iprbooks.ru/13544">http://www.iprbooks.ru/13544</a> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю	70

2	Производство гидротехнических работ	Чернышёва Е.В. Производство строительных работ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Чернышёва Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011.— 233 с.— Режим доступа:	<a href="http://www.iprbookshop.ru/28389">http://www.iprbookshop.ru/28389</a> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю	70
<i>Дополнительная литература:</i>				
		НТБ МГСУ		
1	Производство гидротехнических работ	Производство гидротехнических работ. / под ред. А.И. Чуракова. М.: Стройиздат. 1985 г	3	70
		ЭБС АСВ		
1	Производство гидротехнических работ	Проектирование технологических процессов производства земляных работ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.В. Карпов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 132 с.	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/30013">http://www.iprbookshop.ru/30013</a> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю	70

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
сайт Российской государственной библиотеки	<a href="http://www.rsl.ru/">http://www.rsl.ru/</a>
Сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России	<a href="http://www.gpntb.ru/">http://www.gpntb.ru/</a>
сайт Научной электронной библиотеки	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
сайт Научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «МГСУ»	<a href="http://lib.mgsu.ru/">http://lib.mgsu.ru/</a>

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

Рекомендации по организации 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. *Просмотр рекомендуемой литературы*
5. *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.*
6. *Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам.*
7. *Изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала для написания курсовой работы/курсового проекта; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи;*

проведение практических исследований по данной теме. Конкретные требования по выполнению и оформлению курсовой работы/курсового проекта находятся в методических материалах по дисциплине.

8. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.

9. При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

**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	Возведение бетонных и железобетонных гидротехнических сооружений	Выполнение курсового проекта “Возведение бетонной плотины”.	консультирование посредством электронной почты	100
		Выполнение курсового проекта “Технология возведения гидротехнических сооружений морского порта”.	консультирование посредством электронной почты	100

11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Наименование программного обеспечения	Тип лицензии
1	Возведение бетонных и железобетонных гидротехнических сооружений	Выполнение курсового проекта “Возведение бетонной плотины”.	Microsoft Office	Open License
		Выполнение курсового проекта “Технология возведения гидротехнических сооружений морского порта”.	Microsoft Office	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 «Производство гидротехнических работ» проводятся в следующих оборудованных учебных кабинетах, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением:

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

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования с учетом рекомендаций и примерной основной образовательной программы высшего образования по направлению 08.03.01 Строительство.