

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б3.В.ОД.4	Технология гидротехнического строительства

Код направления подготовки	20.03.01
Направление подготовки	Техносферная безопасность
Наименование ОПОП (профиль)	Инженерная защита окружающей среды
Год начала подготовки	2011
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная

Разработчики:

должность	ученая степень, звание	подпись	ФИО
доцент			<b>Бондаренко В.Б.</b>

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры гидротехнического строительства

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

Рабочая программа утверждена и согласована:

Подразделение / комиссия	Должность	ФИО	подпись	Дата
Методическая комиссия	Председатель	Джумагулова Н.Т.		
НТБ				
ЦОСП				

### 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Технология гидротехнического строительства» является приобретение знаний и умений, необходимых для ведения строительного-монтажных работ в области гидротехнического строительства.

### 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
способностью использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности	ПК-5	<b>Знает</b> технологические и эксплуатационные характеристики всех машин и механизмов при производстве строительных и ремонтных работ.	31
		<b>Умеет</b> выбрать и обосновать расчетом оптимальный вариант различных механизмов, их количество и совместимость в технологических процессах.	У1
		<b>Имеет навыки</b> выбора технологических схем по критериям работоспособности и надежности.	Н1
- способностью принимать участие в установке (монтаже), эксплуатации средств защиты	ПК-6	<b>Знает</b> технологию выполнения земляных, бетонных и железобетонных работ и выполнения монтажных и специальных видов работ по искусственному укреплению грунтов.	32
		<b>Умеет</b> составить схему возведения гидротехнических сооружений с учётом пропуска строительных расходов.	У2
		<b>Имеет навыки</b> измерения приборами оптимальной влажности при опытном уплотнении грунтов и расчета текущего открытого водоотлива и грунтового водопонижения.	Н2

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

Дисциплина «Технология гидротехнического строительства» относится к вариативной части профессионального цикла основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность», профиль «Инженерная защита окружающей среды».

Дисциплина «Технология гидротехнического строительства» базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных студентами в процессе изучения следующих дисциплин:

- «Гидрогазодинамика»,
- «Материаловедение»,
- «Науки о Земле. Грунтоведение»,
- «Инженерные конструкции сооружений»,
- «Науки о Земле. Гидрология»,

- «Гидротехнические природоохранные сооружения»

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

Для освоения дисциплины «Технология гидротехнического строительства» 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,

*Уметь:*

- выполнять гидравлические расчеты естественных русел и гидротехнических сооружений,
- читать строительные чертежи и геологическую графику,
- разрабатывать технологические карты строительного процесса,

*Владеть:*

- навыками выполнения и оформления строительных чертежей,

Дисциплина «Технология гидротехнического строительства» завершает теоретическое обучение и предшествует 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 по очной форме обучения составляет 4 зачетных единицы 144 акад. часа.

*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 КП/КР								
1	Особенности гидро-	8	1	2					8	Устный опрос

	технического строительства									
2	Ведение земельно-кальных гидротехнических работ	8	2-4	6		4	12		20	
3	Технология специальных и монтажных работ в гидротехническом строительстве	8	5-6	4		4			8	Контрольная работа
4	Возведение бетонных и железобетонных гидротехнических сооружений	8	7-10	8		4	12		20	
5	Пропуск воды и льда при строительстве гидросооружений	8	11-12	4					10	Устный опрос
	<b>Итого:</b>			<b>24</b>		<b>12</b>	<b>24</b>	<b>18</b>	<b>66</b>	<b>Экзамен, курсовой проект</b>

Общая трудоемкость дисциплины по заочной форме обучения составляет 3 зачетных единицы 108 акад. часа.

*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				КСР		
				Лекции	Практико-ориентированные занятия					
			Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые консультации по КП/КР					
1	Особенности гидротехнического строительства	9		1					7	
2	Ведение земельно-кальных гидротехнических работ	9		2		4			30	
3	Технология специальных и монтажных работ в гидротехническом строительстве	9		1		2			8	
4	Возведение бетонных и железобе-	9		1		4			30	

	тонных гидротехнических сооружений								
5	Пропуск воды и льда при строительстве гидросооружений	9		1				8	
	<b>Итого:</b>			<b>6</b>		<b>10</b>		<b>9</b>	<b>83</b>
									<b>Экзамен, курсовой 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 по очной форме обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Особенности гидротехнического строительства	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).	2
2	Ведение земельно-скальных гидротехнических работ	Подготовка оснований. Методы и очередность расчистки оснований из мягких грунтов и скальных грунтов. Производство земельно-скальных работ на всех этапах строительства гидротехнических сооружений. Объемы и стоимость земельно-скальных работ. Технология и организация земельно-скальных работ различными видами землеройных и землеройно-транспортных машин. Определение производительности механизмов: конструктивной, технической и эксплуатационной. Расчет числа землеройных машин и количество автомобилей-землевозов.	6
3	Технология специальных и монтажных работ в гидротехническом строительстве	Способы искусственного уплотнения и укрепления грунтов: цементация, силикатизация, смолизация, замораживание и обжиг. Способ замораживания и термический способ. Электромеханическое закрепление грунтов. Технология цементационных работ. Устройство противифльтрационных “стен в грунте”. Погружение и извлечение шпунта, свай. Водоотлив и водопонижение. Работы, связанные с монтажом механического, гидросилового и электротехнического оборудования и металлических конструкций. Производительность труда при монтаже технологического оборудования.	4

4	Возведение бетонных и железобетонных гидротехнических сооружений	<p>Требования к бетонам гидротехнических сооружений. Зональное расположение марок бетона в сооружении. Разрезка сооружения на блоки бетонирования, основные принципы.</p> <p>Транспортные схемы подачи бетона к месту укладки. Бетоноукладочное оборудование и область его применения. Технология послойного бескранового метода бетонирования массивных сооружений. Понятие об укатанном бетоне.</p> <p>Опалубка блоков гидротехнических сооружений. Монтаж арматуры. Уплотнение бетонной смеси. Уход за уложенным бетоном. Особенности зимнего бетонирования.</p> <p>Способы подводного бетонирования. Сборный и предварительно напряжённый железобетон в гидротехническом строительстве.</p>	8
5	Пропуск воды и льда при строительстве гидросооружений	<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.</p> <p>Производство работ по возведению оградительных сооружений. Типы конструкций оградительных сооружений (гравитационные, свайные, откосные).</p>	4
<b>Итого:</b>			<b>24</b>

*Содержание лекционных занятий по заочной форме обучения*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Особенности гидротехнического строительства	<p>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).</p>	1
2	Ведение земельно-скальных гидротехнических работ	<p>Подготовка оснований. Методы и очередность расчистки оснований из мягких грунтов и скальных грунтов.</p> <p>Производство земельно-скальных работ на всех этапах строительства гидротехнических сооружений.</p> <p>Объемы и стоимость земельно-скальных работ.</p> <p>Технология и организация земельно-скальных работ различными видами землеройных и землеройно-транспортных машин.</p> <p>Определение производительности механизмов: конструктивной, технической и эксплуатационной. Расчет числа землеройных машин и количество автомобилей-землевозов.</p>	2

3	Технология специальных и монтажных работ в гидротехническом строительстве	Способы искусственного уплотнения и укрепления грунтов: цементация, силикатизация, смолизация, замораживание и обжиг. Способ замораживания и термический способ. Электромеханическое закрепление грунтов. Технология цементационных работ. Устройство противофильтрационных “стен в грунте”. Погружение и извлечение шпунта, свай. Водоотлив и водопонижение. Работы, связанные с монтажом механического, гидросилового, электротехнического оборудования и металлических конструкций. Производительность труда при монтаже технологического оборудования.	1
4	Возведение бетонных и железобетонных гидротехнических сооружений	Требования к бетонам гидротехнических сооружений. Зональное расположение марок бетона в сооружении. Разрезка сооружения на блоки бетонирования, основные принципы. Транспортные схемы подачи бетона к месту укладки. Бетоноукладочное оборудование и область его применения. Технология послойного бескранового метода бетонирования массивных сооружений. Понятие об укатанном бетоне. Опалубка блоков гидротехнических сооружений. Монтаж арматуры. Уплотнение бетонной смеси. Уход за уложенным бетоном. Особенности зимнего бетонирования. Способы подводного бетонирования. Сборный и предварительно напряжённый железобетон в гидротехническом строительстве.	1
5	Пропуск воды и льда при строительстве гидросооружений	Этапы строительства гидросооружений. Схемы и методы пропуска воды и льда при строительстве гидроузлов на реках. Классификация перемычек по расположению, условиям возведения и работы. Типы конструкций перемычек (грунтовые, шпунтовые, ряжевые, шпунтовые, ячеистые). Разборка перемычек. Производство работ по перекрытию реки. Производство работ по возведению оградительных сооружений. Типы конструкций оградительных сооружений (гравитационные, свайные, откосные).	1
<b>Итого:</b>			<b>6</b>

5.2. *Лабораторный практикум – не предусмотрен учебным планом*

5.3. *Перечень практических занятий по очной форме обучения*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Ведение земельно-кальных гидротехнических работ	Расчет объемов работ, стоимости и сроки строительства гидротехнических объектов. Определение числа землеройных машин и	4

		количество автомобилей-землевозов.	
2	Технология специальных и монтажных работ в гидротехническом строительстве	Изучение конструкций деревянной, металлической, пластиковой, резиновой опалубки. Рассмотрение различных типов конструктивных элементов, выполненных из арматурных стержней.	4
3	Возведение бетонных и железобетонных гидротехнических сооружений	Определение объёмов бетонных работ. Расчёт производительности бетонных заводов. Решение задач по определению конструктивной, технической и эксплуатационной производительности экскаваторов, бульдозеров и скреперов. Расчет количества автомобилей к экскаваторам при различных расстояниях транспортировки.	4
<b>Итого:</b>			<b>12</b>

**Перечень практических занятий по заочной форме обучения**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Ведение земельно-скальных гидротехнических работ	Расчет объемов работ, стоимости и сроки строительства гидротехнических объектов. Определениечисла землеройных машин и количество автомобилей-землевозов.	4
2	Технология специальных и монтажных работ в гидротехническом строительстве	Изучение конструкций деревянной, металлической, пластиковой, резиновой опалубки. Рассмотрение различных типов конструктивных элементов, выполненных из арматурных стержней.	2
3	Возведение бетонных и железобетонных гидротехнических сооружений	Определение объёмов бетонных работ. Расчёт производительности бетонных заводов. Решение задач по определению конструктивной, технической и эксплуатационной производительности экскаваторов, бульдозеров и скреперов. Расчет количества автомобилей к экскаваторам при различных расстояниях транспортировки.	4
<b>Итого:</b>			<b>10</b>

*5.4. Групповые консультации по курсовым проектам для очной формы обучения*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание консультации	Кол-во акад. часов
2	Ведение земельно-скальных гидротехнических работ	Расчет объемов земельно-скальных работ, стоимости и сроки строительства объектов. Разработка технологической и транспортной схемы ведения карьерных работ. Расчёт производительности экскаваторов при работе на транспорт. Расчёт количества автотранспорта к одному экскаватору при работе во временный и постоянный отвал. Определение производительности бульдозеров и катков.	12



2	Возведение бетонных и железобетонных гидротехнических сооружений	Подсчёт объёмов бетонных работ по плотине и объёмов других строительных работ. Определение технологической схемы бетонного хозяйства (для бетонной плотины). Разработка транспортной схемы бетоновозного транспорта. Составление упрощённого календарного плана возведения плотины. Разработка схемы внутриблочной механизации бетонных работ (для бетонной плотины).	12
<b>Итого:</b>			<b>24</b>

*Групповые консультации по курсовым проектам для заочной формы обучения - не предусмотрены.*

*5.5. Самостоятельная работа для очной формы обучения*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание работы	Кол-во акад. часов
1	Особенности гидротехнического строительства	Стройгенплан возведения гидротехнических объектов. Производственная база гидротехнического строительства. Материально-техническое снабжение гидротехнического строительства. Сроки гидротехнического строительства. Календарное планирование в гидротехническом строительстве.	8
2	Ведение земельно-каменных гидротехнических работ	Выполнение курсового проекта “Возведение грунтовой плотины”. 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 каменной наброски. Технологии укладки грунтов при отрицательных температурах. Технология создания железобетонных экранов. Монтаж арматуры. Устройство швов. Область и условия применения гидромеханизации. Гидротранспорт грунта: напорный и безнапорный. Расчет гидротранспорта. Прокладка и соединение трубопроводов. Станции перекачки. 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.	20
3	Технология специальных и монтажных работ в гидротехническом строительстве	Изучение способов искусственного уплотнения и укрепления грунтов, замораживания и термической обработки. Ознакомление с монтажными работами механического, гидросилового и электротехнического оборудования. Определение производительности труда при монтаже технологическо-	8

		го оборудования.	
4	Возведение бетонных и железобетонных гидротехнических сооружений	<p>Выполнение курсового проекта “Возведение бетонной плотины”.</p> <p>Интенсивность бетонных работ в современных плотинах. 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. 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>	20
5	Пропуск воды и льда при строительстве гидросооружений	<p>Методы строительства сооружений без отвода воды из русла. Метод секционных перемычек. Метод доставки конструкций на плавучих средствах.</p> <p>Способы отвода реки из русла и применяемые сооружения. Пропуск воды переливом через недостроенные сооружения.</p> <p>Схемы пропуска строительных расходов при возведении высоких бетонных и грунтовых плотин. Комбинированные способы пропуска строительных расходов.</p> <p>Пропуск воды переливом через недостроенные грунтовые сооружения. Переливные перемычки. Современные способы перекрытия русел рек. Организация работ по перекрытию.</p>	10
<b>Итого:</b>			<b>66</b>

*Самостоятельная работа для заочной формы обучения*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание работы	Кол-во акад. часов
1	Особенности гидротехнического строительства	<p>Стройгенплан возведения гидротехнических объектов. Производственная база гидротехнического строительства. Материально-техническое снабжение гидротехнического строительства.</p> <p>Сроки гидротехнического строительства. Календарное планирование в гидротехническом строительстве.</p>	7
2	Ведение земельно-каменных гидротехнических работ	<p><i>Выполнение курсового проекта “Возведение грунтовой плотины”.</i></p> <p>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 каменной</p>	30

		<p>наброски.</p> <p>Технологии укладки грунтов при отрицательных температурах.</p> <p>Технология создания железобетонных экранов.</p> <p>Монтаж арматуры. Устройство швов.</p> <p>Область и условия применения гидромеханизации. 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.</p> <p>Мероприятия по охране окружающей среды при гидромеханизации земляных работ.</p>	
3	Технология специальных и монтажных работ в гидротехническом строительстве	Изучение способов искусственного уплотнения и укрепления грунтов, замораживания и термической обработки. Ознакомление с монтажными работами механического, гидросилового и электротехнического оборудования. Определение производительности труда при монтаже технологического оборудования.	8
4	Возведение бетонных и железобетонных гидротехнических сооружений	<p><i>Выполнение курсового проекта “Возведение бетонной плотины”.</i></p> <p>Интенсивность бетонных работ в современных плотинах. 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. Сборный ж/бетон в гидротехническом строительстве, транспортирование, монтаж и омоноличивание сборных и сборно-монолитных бетонных и железобетонных конструкций. Предварительно напряженный железобетон.</p> <p>Возведение плотин типа “твёрдая насыпь”. Технология возведения плотин из камня, упрочнённого цементным раствором.</p>	30
5	Пропуск воды и льда при строительстве гидросооружений	<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. Комбинированные способы пропуска строительных расходов.</p> <p>Пропуск воды переливом через недостроенные грунтовые сооружения. Переливные перемычки.</p> <p>Современные способы перекрытия русел рек. Организация работ по перекрытию.</p>	8
<b>Итого:</b>			<b>83</b>

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

Задачами самостоятельной работы студента по дисциплине «Технология гидротехнического строительства» является:

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

Самостоятельная работа студента включает:

- самостоятельное изучение студентами разделов дисциплины с помощью специальной технической литературы и Интернет-ресурсов,
- выполнение студентом курсового проекта, подготовку к защите,
- подготовку к мероприятиям текущего контроля (контрольная работа),
- подготовку к промежуточной аттестации на основе лекционного материала и материала, изученного самостоятельно (экзамен).

Основная задача самостоятельной работы по разделам: «Ведение земельно-кадастровых гидротехнических работ», «Возведение бетонных и железобетонных гидротехнических сооружений» - работа над курсовым проектом. Для этого студент должен ознакомиться с объектами-аналогами, которые приведены в учебной литературе. Гидротехнические сооружения: учебник для вузов: в 2 ч. / Л. Н. Рассказов [и др.]; под ред. Л. Н. Рассказова; - Изд. 2-е, испр. и доп. - Москва: Изд-во АСВ, 2011.- ч. 1. Судачков В.Б., Толкачев Л.А. Современные методы бетонирования высоких плотин – М: Энергоатомиздат, 1988; .Мостков В.М. Подземные гидротехнические сооружения – М: Высшая школа, 1986. 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
ПК-5		+	+	+	
ПК-6	+		+		+

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

7.2.1. Описание показателей и форм оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя освоения)	Форма оценивания			Обеспеченность оценивания компетенции
		Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
		Контрольная работа	Защита курсового проекта		
1	2	3	4	5	6

ПК-5	З1	+		+	+
	У1	+	+		+
	Н1		+		+
ПК-6	З2	+		+	+
	У2	+		+	+
	Н2		+		+
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 значительной части программного материала по технологическим и эксплуатационным характеристикам машин и механизмов	Учащийся не достаточно хорошо знает технологические и эксплуатационные характеристики всех машин и механизмов	Знает технологические и эксплуатационные характеристики всех машин и механизмов при производстве строительных и ремонтных работ, но допускает небольшие неточности	Знает технологические и эксплуатационные характеристики всех машин и механизмов при производстве строительных и ремонтных работ, хорошо понимает суть предмета
32	Не знает технологию выполнения различных видов работ	Знает не все технологии выполнения различных видов работ	Знает технологии выполнения различных видов работ, но допускает неточности	Хорошо знает технологии выполнения различных видов работ
У2	Не умеет составлять схемы возведения гидротехнических сооружений	Не может обосновать проектного решения возведения гидротехнических сооружений	Умеет составить схему возведения гидротехнических сооружений, но допускает ошибки и неточности	Умеет составить схему возведения гидротехнических сооружений с учётом пропуска строительных расходов

*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)
У1	Не умеет выбрать оптимальный вариант механизмов в технологических процессах при производстве различных работ	Умеет правильно выбрать оптимальный вариант механизмов, но не во всех технологических процессах	Умеет анализировать и принимать решения по выбору оптимального варианта механизмов, но допускает ошибки и неточности	Умеет выбрать оптимальный вариант различных механизмов в технологических процессах при производстве разных работ
Н1	Не имеет навыков выбора технологических схем по	Не может обосновать выбора технологических схем	Имеет навыки выбора технологических схем по критериям	Имеет навыки выбора технологических схем по критериям

	критериям работоспособности и надежности.	по критериям работоспособности и надежности.	работоспособности и надежности, но допускает ошибки	работоспособности и надежности.
H2	Не имеет навыков измерения приборами оптимальной влажности при опытном уплотнении грунтов и расчетов текущего открытого водоотлива	Имеет навыки измерения приборами оптимальной влажности, но допускает много неточностей при расчетах текущего открытого водоотлива и грунтового водопонижения	Имеет навыки измерения приборами оптимальной влажности, но путается при расчетах текущего открытого водоотлива	Имеет навыки измерения приборами оптимальной влажности при опытном уплотнении грунтов и расчета текущего открытого водоотлива и грунтового водопонижения

7.2.4. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме Зачета*  
Аттестация в форме Зачета - не предусмотрена

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 успеваемости проводится путём проведения контрольной работы и устных опросов

*Перечень вопросов к контрольной работе «Технология специальных и монтажных работ в гидротехническом строительстве»*

1. Способы искусственного уплотнения и укрепления грунтов.
2. Технология выполнения монтажных и специальных видов работ по искусственному укреплению грунтов.
3. Методы разработки грунтов. Технологические схемы разработки выемок: продольная, поперечная, торцевая.
4. Замораживание и термическая обработка грунтов.
5. Монтажные работы механического, гидросилового и электротехнического оборудования.
6. Определение производительности труда при монтаже технологического оборудования.
7. Технологические и эксплуатационные характеристики всех машин и механизмов при производстве строительных и ремонтных работ.
8. Выбор оптимального варианта различных механизмов в технологических процессах при производстве строительных работ.
9. Электромеханическое закрепление грунтов.
10. Технология цементационных работ. Устройство противодиффузионных «стен в грунте».
11. Погружение и извлечение шпунта, свай.
12. Водоотлив и водопонижение.

*Вопросы к устному опросу «Особенности гидротехнического строительства»*

1. Виды строительных работ в гидротехническом строительстве.
2. Особенности, отличающие их от общестроительных работ.
3. Высокая интенсивность и круглогодичность строительных работ.

4. Влияние природных процессов на ход строительства – волнение, течение, ледовая обстановка.
5. Стройгенплан возведения гидротехнических объектов.
6. Производственная база гидротехнического строительства.
7. Материально-техническое снабжение гидротехнического строительства.
8. Сроки гидротехнического строительства.
9. Календарное планирование в гидротехническом строительстве.

*Вопросы к устному опросу «Пропуск воды и льда при строительстве гидросооружений»*

1. Методы строительства сооружений без отвода воды из русла.
2. Метод секционных перемычек.
3. Метод доставки конструкций на плаву.
4. Способы отвода реки из русла и применяемые сооружения.
5. Пропуск воды переливом через недостроенные сооружения.
6. Схемы пропуска строительных расходов при возведении высоких бетонных и грунтовых плотин.
7. Комбинированные способы пропуска строительных расходов.
8. Современные способы перекрытия русел рек.
9. Организация работ по перекрытию русел рек.

#### *7.3.2. Промежуточная аттестация*

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в НИУМГСУ.

*Темы курсового проекта:*

1. Возведение грунтовой плотины.
2. Возведение бетонного гидротехнического сооружения.

Курсовые проекты включают пояснительную записку (25-40 стр.) и чертёж формата А2.

*Курсовой проект на тему “Возведение грунтовой плотины”*

В курсовом проекте необходимо выполнить:

1. Подсчёт объёма земельно-скальных работ и расчётной интенсивности их ведения.
2. Разработать технологическую схему ведения карьерных работ.
3. Выбрать транспортную схему (для грунтового транспорта).
4. Разработать технологическую схему ведения работ на карте отсыпки.

*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 грунтового транспорта.
5. Разбивка земляного сооружения на карты и захватки.
6. Определение производительности бульдозера при разравнивании и потребного их количества.
7. Определение производительности катков и потребного их количества.

*На чертеже показываются:*

1. План карьера.

2. Схема работы экскаватора в лобовом и боковом забое.
3. Схема разбивки сооружения на карты и захватки.
4. Схемы движения бульдозеров и катков на карте отсыпки.

*Вопросы к защите курсового проекта “Возведение грунтовой плотины”:*

1. Виды земляных работ и сооружений.
2. Строительные свойства грунтов.
3. Способы уплотнения грунтов.
4. Баланс грунтовых масс.
5. Технология производства работ различными экскаваторами.
6. Производительность экскаваторов.
7. Организация строительной площадки и стройгенплана.
8. Возведение сооружений способом «стена в грунте».

*Курсовой проект на тему “Возведение бетонного гидротехнического сооружения”*

В курсовом проекте необходимо выполнить:

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).

*Вопросы к защите курсового проекта “Возведение бетонного гидротехнического сооружения”:*

1. Интенсивность бетонных работ в современных плотинах. Непрерывно-конвейерная технология укладки бетонной смеси.
2. Технология и механизация работ по укатанному бетону.
3. Устройство швов в плотинах из укатанного бетона.
4. Герметизация напорной грани плотин из укатанного бетона.
5. Требования к гидротехническому бетону.
6. Основные мероприятия, обеспечивающие качество бетона.
7. Сборный железобетон в гидротехническом строительстве.
8. Транспортирование, монтаж и омоноличивание сборных и сборно-монолитных бетонных и железобетонных конструкций.
9. Предварительно напряжённый железобетон.

*Вопросы для оценки качества освоения дисциплины в виде экзамена:*

1. Виды строительных работ в гидротехническом строительстве.
2. Особенности, отличающие их от общестроительных работ.
3. Производство земельно-скальных работ на всех этапах строительства гидротехнических сооружений.
4. Объёмы и стоимость земельно-скальных работ.
5. Технология и организация земельно-скальных работ различными видами землеройных и землеройно-транспортных машин.
6. Подготовка основания в слабых скальных породах и мягких грунтах к бетонированию.
7. Каменно-земляные и каменно-набросные перемычки.



8. Земляные однородные и неоднородные перемычки.
9. Типовая схема бетонного хозяйства.
10. Конструкции складов крупного и мелкого заполнителя. Ёмкость складов.
11. Бетонные заводы, расчетная производительность.
12. Производство бетонных работ. Технологическая последовательность производимых работ.
13. Классификация методов транспортирования бетонной смеси. Определение количества автобетоновозов и самосвалов.
14. Конвейерный транспорт бетонной смеси, угол подъёма и спуска ленты. Схема доставки бетона с завода на объект.
15. Классификация вибраторов по способу воздействия на бетонную смесь.
16. Подводное бетонирование. Метод вертикально-перемещающейся трубы и восходящего раствора.
17. Металлические шпунтовые стенки. Профили металлического шпунта.
18. Железобетонные и предварительно напряженные железобетонные шпунтовые стенки.
19. Пропуск строительных расходов воды на различных этапах возведения речных гидротехнических сооружений.
20. Пропуск строительных расходов воды через временные и постоянные отверстия в бетонных плотинах.
21. Этапы возведения гидротехнических сооружений и пропуск строительных расходов при русловой компоновке.
22. Пропуск льда в период строительства.
23. Организация работ по перекрытию русла реки.
24. Организация внешних транспортных связей, энергоснабжения и строительства посёлков.
25. Организация изысканий и проектирования.

*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 НИУМГСУ.

Процедура защиты курсовой работы (проекта) определена Положением о курсовых работах (проектах) НИУМГСУ.

- Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические 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.

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

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

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

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

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

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

#### 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
НТБ НИУ МГСУ				
		<i>Основная литература:</i>		
	Технология гидротехнического строительства	Гидротехнические сооружения (речные) [Текст]: учебник для вузов: в 2 ч. / Л. Н. Рассказов [и др.]; под ред. Л. Н. Рассказова; - Изд. 2-е, испр. и доп. - Москва: Изд-во АСВ, 2011.- ч. 1, 581 с.	22	20
		<i>Дополнительная литература:</i>		
		1.Судаков В.Б., Толкачев Л.А. Современные методы бетонирования высоких плотин – М: Энергоатомиздат, 1988.	13	20
		2.Мостков В.М. Подземные гидротехнические сооружения – М: Высшая школа, 1986.	166	

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

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

разовательным ресурсам"	
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
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</li> <li>2. Ознакомление с терминами, понятиями с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</li> <li>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.</li> <li>4. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.</li> <li>5. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.</li> <li>6. Просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (указать текст из источника и др.)</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>2. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам.</li> <li>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.</li> <li>4. Изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала для написания 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 курсового проекта находятся в методических материалах по дисциплине.</li> <li>5. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.</li> <li>6. При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.</li> </ol>

## 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	Степень обеспеченности (%)
1	Ведение земельно-скальных гидротехнических работ	Особенности строительства подземных сооружений	Слайд-презентация «Ингури ГЭС, Арагунская ГЭС»	100
2	Возведение бетонных	Механизмы, исполь-	Слайд-презентация «Строи-	100

	и железобетонных гидротехнических сооружений	зубы в производстве земляных, бетонных и других работ	тельная техника в гидротехническом строительстве»	
--	--	---	---	--

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

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:

Учебные занятия по дисциплине «Технология гидротехнического строительства» проводятся в следующих оборудованных учебных кабинетах, оснащенных соответствующим оборудованием.

№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. Макет "Здание ГЭС" 2. Макет "Компоновка гидроузла" 3. Стенд "Типы водонапорных сооружений" 4. 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 20.03.01 – «Техносферная безопасность» (уровень бакалавриата), профиль «Инженерная защита окружающей среды».