

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
C2.Б.18	Гидрология и гидроэкология

Код направления подготовки / специальности	08.05.01
Направление подготовки / специальность	Строительство уникальных зданий и сооружений
Наименование ОПОП (профиль / магистерская программа / программа аспирантуры)	Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности
<b>Год начала подготовки</b>	<b>2012</b>
Уровень образования	специалист
Форма обучения	очная

**Разработчики:**

должность	ученая степень, звание	подпись	ФИО
<i>доцент</i>	<i>к.т.н., доцент</i>		<i>Саинов М.П.</i>

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	
Номер протокола	<b>№ 1</b>	
Дата заседания кафедры (структурного подразделения)	<b>31.08.2015</b>	

**Рабочая программа утверждена и согласована:**

Подразделение/комиссия	Должность	ФИО	подпись	Дата
Методическая комиссия	<b>Пред. МК</b>	<b>Саинов М.П.</b>		
НТБ				
ЦОСП				

г. Москва  
2015 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Гидрология и гидроэкология» является формирование у студента знаний о гидрологическом режиме и экологии водных объектов, а также умений в области гидрометрических наблюдений.

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

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
способен вести гидрологические изыскания и научные исследования для проектирования и расчёта гидротехнических сооружений, составлять планы исследований и изысканий	ПСК – 3.3	знает основные термины и законы гидрологии,	31.1
		знает состав и методы инженерно-гидрологических изысканий в строительстве,	31.2
		умеет объяснять суть и причины возникновения природных процессов и явлений, происходящих в элементах гидросферы,	У1.1
		умеет выполнять основные гидрологические и водохозяйственные расчёты для рек и водохранилищ,	У1.2
		умеет выполнять и организовывать проведение основных видов гидрологических изысканий	У1.3
		Имеет навыки выполнения основных гидрологических и водохозяйственных расчётов для рек и водохранилищ.	Н1.1
		Имеет навыки выполнения и организации основных видов гидрологических изысканий	Н1.2
способен разработать проект технико-экономического обоснования гидротехнических сооружений различных видов (водоподпорных, водопроводящих, гидроэнергетических, воднотранспортных и др.) и их комплексов, а также руководить разработкой технического и рабочего проектов этих сооружений с использованием средств автоматического проектирования	ПСК-3.1	Умеет выбирать на основании водохозяйственных расчётов параметры водохранилищ,	У2

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

Дисциплина «Гидрология и гидроэкология» относится к математическому, естественнонаучному и общетехническому циклу, его базовой части, основной профессиональной образовательной программы по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, **специализация** «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности».

Дисциплина «Гидрология и гидроэкология» базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных студентами в процессе изучения следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Экология».

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

Для освоения дисциплины «Гидрология и гидроэкология» студент должен:

*Знать:*

- элементы высшей математики (понятие производной, интеграла и правила работы с ними),
- механизмы круговорота воды в природе,
- основы физики.
- агрегатные состояния воды и её основные физические свойства,

*Уметь:*

- использовать аппарат математического анализа при решении инженерных задач,
- решать простейшие задачи механики,

*Владеть:*

- аппаратом высшей математики.

*Дисциплины, для которых дисциплина «Гидрология и гидроэкология» является предшествующей:*

- «Сооружения речных гидроузлов»,
- «Гидроэнергетические сооружения»,
- «Гидротехнические сооружения водного транспорта»,
- «Технология и организация гидротехнического строительства»,
- «Гидротехнические сооружения высокой ответственности»,
- «Оборудование гидросооружений и гидроэлектростанций»,
- «Безопасность гидротехнических сооружений»,
- «Оптимальное проектирование в гидротехнике»,
- «Расчёт и проектирование гидротехнических сооружений».

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад. часов.

№ 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						
				Лекции	Практико-ориентированные занятия			КСР		
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые консультации по КИ/КР			
1	Основы гидрологической науки	5	1-2	2					3	
2	Основы речной гидрологии	5	3-7	6		14			8	Контрольная работа
3	Основы океанологии	5	8-12	6					8	Коллоквиум
4	Гидрометрия	5	13-18	4		4			8	Контрольная работа
	<i>Всего за 5 семестр</i>			<b>18</b>		<b>18</b>		<b>9</b>	<b>27</b>	<b>Зачет</b>
5	Основы инженерной (прикладной)	6	1-8	16		12			11	
6	Основы гидроэкологии	6	9-12	8		2			11	реферат
7	Гидроузлы и окружающая среда	6	13-16	8		2			11	
	<i>Всего за 6 семестр</i>			<b>32</b>		<b>16</b>		<b>27</b>	<b>33</b>	<b>Экзамен, Курсовая работа</b>
	<b>Итого:</b>			<b>48</b>		<b>34</b>		<b>36</b>	<b>60</b>	

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

5.1. *Содержание лекционных занятий*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Основы гидрологической науки	Водные объекты и их виды (реки, озёра, болота, подземные воды, ледники, моря и океаны). Распределение водных ресурсов на земном шаре. Проблемы в освоении и использовании	2

		<p>водных ресурсов.</p> <p>Круговорот воды в природе. Уравнение водного баланса земного шара.</p> <p>Гидрология: её предмет, цели и задачи. Связь гидрологии с другими науками. Гидрология и метеорология. Структура гидрологии как науки: гидрология суши, океанология, гидрогеология, гляциология и др. Задачи, решаемые отдельными ветвями гидрологии. Понятие о гидрометрии.</p>	
2	Основы речной гидрологии	<p>Виды водных объектов суши. Водоёмы. Значение рек.</p> <p>Реки и речные бассейны. Морфометрические характеристики речного бассейна. Понятия водосбора, водораздела, исток, устье, приток и др.</p> <p>Продольный профиль реки. Уклоны водной поверхности. Русловые процессы и их смена по длине реки.</p> <p>Поперечный профиль реки и его элементы. Понятие о русле, старице, пойме, берегу. Элементы плана речного русла. Понятие о меандре, перекате, плёсе, форватере и др.</p> <p>Речной сток. Факторы, определяющие сток: климатические, физико-географические, антропогенные. Формирование речного стока. Связь стока с метеорологическими характеристиками. Характеристики речного стока : расход, сток, модуль стока, слой стока, норма стока.</p> <p>Гидрологический режим рек. Термический режим реки.</p> <p>Водная эрозия и твёрдый сток. Виды русловых процессов. Транспортирующая способность потока. Мутность потока. Особенности твёрдого стока горных рек. Селевые потоки.</p> <p>Изменение речного стока во времени. Понятие о гидрографе, половодье, паводке, межени. Типовые гидрографы рек. Годовой, максимальный и минимальный сток.</p> <p>Гидрологические прогнозы и их задачи. Понятие об обеспеченности стока, расхода воды. Определение расчётных гидрологических характеристик при наличии ряда наблюдений, при его недостаточности и отсутствии. Применение математического аппарата теории вероятности в гидрологических расчетах.</p> <p>Кривая связи расходов с уровнями (кривая расходов), её построение, оценка точности, экстраполяция. Связь расходов с уровнями в зимний период.</p>	6
3	Основы океанологии	Особенности водных объектов, изучаемых	6

		<p>океанологией. Характеристика метеорологической и волновой обстановки крупных водоёмов. Задачи океанологии. Ветровое волнение. Определение и классификация волн. Параметры волн. Образование волн. Волнообразующие факторы. Условия волнообразования. Расчёт параметров волн на глубокой воде. Трансформация волн на мелководье. Морской лёд и его виды. Структура льда. Образование и разрушение льда. Колебания уровней морей и океанов. Явления приливов и отливов. Морские течения, их классификация. Наносы прибрежной зоны. Определение и зерновой состав наносов. Движение наносов. Абразивные и аккумулятивные процессы на берегах крупных водоёмов.</p>	
4	Гидрометрия	<p>Цели и задачи гидрометрии. Её место в гидрологии. Наблюдения за уровнями воды. Водомерные посты и их виды. Измерения глубин водных объектов. Приборы для измерения глубин. Точность измерения глубин. Организация промерных работ. Геодезическое обеспечение промерных работ. План водоёма в изобатах. Измерения скоростей течения воды в водоёмах. Приборы для измерения скоростей, области их применения. Устройство гидрометрической вертушки, её тарировка. Измерения расходов воды. Способы. Гидрометрические створы. Вычисление расходов по скоростям, измеренных вертушками и поплавками. Точность получаемых значений расходов.</p>	4
5	Основы инженерной (прикладной) гидрологии	<p>Водопользователи и водопотребители. Задачи использования водных ресурсов. Комплексное использование водных ресурсов. Расчетная обеспеченность отдачи. Гидрограф потребления и его формирование. Уравнение баланса речного бассейна. Регулирование стока и его задачи. Виды регулирования стока. Водоохранилища – искусственные водные объекты. Характерные уровни и ёмкости водохранилища. Потери воды из водохранилищ. Водохозяйственные расчёты. Регулирование низкого стока. Методы и способы расчёта регулирования низкого стока. Регулирование высокого стока : цели, задачи, способы расчёта. Переброска стока.</p>	16
6	Основы гидроэкологии	Свойства воды. Состав природных и сточных	8

		<p>вод. Физические, физико-химические, химические и биохимические показатели состава воды. Особенности состава и свойств морской воды.</p> <p>Взаимодействие гидросферы и биосферы. Растительный и животный мир водной среды. Круговорот веществ в гидросфере.</p> <p>Процессы саморегуляции и самоочистки воды в естественных водоемах. Виды загрязнений водной среды. Водоохранные мероприятия, прибрежные зоны.</p> <p>Сооружения для очистки поверхностного стока. Инженерные методы очистки сточных вод.</p> <p>Водное законодательство. Государственный учёт вод. Водный кадастр.</p>	
7	Гидроузлы и окружающая среда	<p>Влияние регулирования стока на гидрологический режим водотока. Изменение водности реки, её температурного и ледового режим, режима твёрдого стока. Изменения природной среды (геологические, гидрологические, др.) и их причины.</p> <p>Переработка берегов водохранилищ. Понятие о затоплении (постоянном и временном), подтоплении земель, речной эрозии. Способы поддержания естественного режима реки.</p> <p>Взаимодействие водохранилищ с окружающей средой, последствия их создания.</p> <p>Температурный режим водохранилищ. Ихтиофауна водохранилищ. Мероприятия по сохранению видового разнообразия рек. Рыбное хозяйство.</p> <p>Возможности рационального использования водных ресурсов для поддержания и улучшения экологического состояния водоёмов.</p> <p>Санитарные и иные попуски из водохранилищ.</p> <p>Природоохранные мероприятия при создании водохранилищ.</p> <p>Значение водохранилищ для защиты от наводнений.</p>	8

5.2. *Лабораторный практикум-не предусмотрен учебным планом*

5.3. *Перечень практических занятий*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Основы речной гидрологии	Статистическая обработка результатов измерений максимальных и среднегодовых бытовых расходов. Определение параметров кривой $C_v$ , $C_s$ . Построение эмпирической и	5

		теоретической кривой обеспеченности расходов.	
2		Определение объёмов потерь из водохранилища в течение года. Построение интегральных кривых стока и потребления. Графическое определение полезного объёма водохранилища.	12
3		Расчёт изменения потерь воды, объёмов и уровней водохранилища в течение года с учётом интересов водопотребителей.	5
4	Основы гидроэкологии	Экологические проблемы рек и водохранилищ.	4
5	Гидроузлы и окружающая среда	Свойства воды. Растительный и животный мир водной среды. Круговорот веществ в гидросфере. Процессы самоочищения воды в естественных водоемах. Загрязнения водной среды. Инженерные методы очистки сточных вод. Проблемы использования водных ресурсов в РФ. Водный кодекс Российской Федерации.	4
6	Основы гидроэкологии	Изменение гидрологического, температурного, ледового режима и твёрдого стока реки при создании плотин. Влияние создания крупных водохранилищ на экологию региона: переработка берегов, изменение климата, затопление и подтопление территорий, изменение ихтиофауны водоёма. Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на водные объекты. Рыбное хозяйство. Природоохранные мероприятия при создании водохранилищ. Значение гидроузлов для защиты окружающей среды.	4

#### 5.4. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание работы	Кол-во акад. часов
1	Основы гидрологической науки	Особенности воды как элемента Гидросферы. Объёмы запасов воды на Земном шаре, их распределение по странам и континентам. Водные ресурсы России. Водный баланс континентов. Бессточные области, их водный баланс. Тепловой баланс гидросферы.	3
2	Основы речной гидрологии	Виды речных устьев. Источники питания рек. Виды осадков. Факторы, влияющие на формирование стока: рельеф, почвенный покров, геологическое строение.	8

		<p>Годовой цикл термического режима реки.  Явления ледового режима реки.  Движение воды в реках. Циркуляционные течения на прямолинейном и изогнутом участках русла.  Волна речного паводка.  Теория движения русловых наносов.  Теория русловых процессов.</p>	
3	Основы океанологии	<p>Моря и океаны Земного Шара, их сравнительные характеристики.  Солёность, температура и плотность морской воды.  Уравнение движения волн.  Основные волнообразующие факторы.  Определение параметров волн на глубоководной, мелководной, прибойной и приурезовой зонах. Трансформация, рефракция, диссипация волн на мелководье.  Течения Мирового океана и их влияние на климат. Эль-Ниньо.  Циркуляция воды в береговой зоне.  Образование и разрушение морского льда.  Прочность льда.</p>	8
4	Гидрометрия	<p>Современные приборы для измерения скоростей течения.  Измерения мутности воды и содержания в ней растворенных веществ.  Наблюдения за волнением.  Наблюдения за ледовым режимом.</p>	8
5	Основы инженерной (прикладной) гидрологии	<p>Статистические методы в гидрологии.  Метод моментов в определении параметров теоретической кривой распределения расходов.  Биномиальная кривая распределения (распределение Пирсона III типа).  Трёхпараметрическое гамма-распределение.  Оценка точности расчёта параметров кривых распределения гидрологических характеристик.  Корреляция гидрологических явлений.  Аналитические способы приведения гидрологических характеристик к многолетнему периоду при недостаточности ряда наблюдений.  Методы определения максимальных расходов половодья и паводков.  Определение минимальных расходов рек.  Специальные виды регулирования стока.  Графические способы расчёта сезонного и многолетнего регулирования стока.  Регулирование стока на переменное водопотребление.  Прогноз расходов редкой повторяемости, построение кривых обеспеченности среднееголетних и максимальных</p>	11

		<p>среднесуточных расходов.          Определение полезного объёма водохранилища на основе анализа гидрографа и интегральных кривых стока, потребления.          Построение батиграфических кривых водохранилища.          Определение потерь воды из водохранилища на испарение, фильтрацию, льдообразование.          Составление водного баланса водохранилища..          Определение параметров водохранилища сезонного регулирования. Определение объёма холостых сбросов.          Регулирование высокого стока водохранилищем.</p>	
6	Основы гидроэкологии	<p>Определение температуры, плотности, прозрачности и цвета воды.          Химические загрязнения воды.          Микробиологическое загрязнение водной среды.          Охрана водных ресурсов от загрязнений.          Растительный и животный мир водоёмов.          Свойства и состав природных и сточных вод          Взаимодействие гидросферы и биосферы.          Естественные и инженерные методы очистки вод.          Водное законодательство.</p>	11
7	Гидроузлы и окружающая среда	<p>Механизмы переформирования берегов водохранилищ.          Прогнозы заиления водохранилищ.          Влияние водохранилищ на термический режим реки.          Термический и ледовый режим водохранилищ.          Влияние водохранилищ на геологическую среду и подземные воды.          Влияние водохранилищ на биосферу. Способы поддержания видового разнообразия ихтиофауны при строительстве гидроузлов на реках. Искусственные нерестилища.          Искусственное разведение рыбы.</p>	11

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

Задачами самостоятельной работы студента по дисциплине «Инженерная гидрология и гидроэкология» является:

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

Самостоятельная работа студента включает:

- самостоятельное изучение студентами разделов дисциплины с помощью



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)
31.1 31.2	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
	не понимает сути материала дисциплины	не вникает в суть материала дисциплины	понимает суть материала дисциплины	обладает глубоким пониманием материала дисциплины,
	допускает грубые ошибки при изложении и интерпретации знаний	допускает нарушения логической последовательности в изложении программного материала, неточности в изложении и интерпретации знаний	грамотно и по существу излагает материал, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос	логически, грамотно и точно излагает материал дисциплины, интерпретируя его самостоятельно, способен самостоятельно его анализировать и делать выводы
У2	не умеет решать практические задачи, выполнять поставленные задания	умеет решать практические задачи, но не всех типов	умеет решать практические задачи, предусмотренные программой дисциплины	умеет решать практические задачи повышенной сложности, не предусмотренные программой дисциплины

7.2.3. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме Защиты курсовой работы

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
У1.1	не выполнил все проектные задания	выполнил все проектные задания в минимальном объеме	выполнил все проектные задания в полном объеме	детально проработал проектное решение, а также выполнил дополнительные задания
У1.2	принял неверные проектные решения	принял в целом верные проектные решения, но допустил ошибки в деталях	принял верные проектные решения, но допустил неточности	принял верные проектные решения
У1.3	принял неверные проектные решения	применил заимствованное проектное решение, не эффективное для	применил эффективное решение для данных условий	разработал эффективное проектное решение, разработал новые проектные решения

		данных условий		
У2	не может обосновать выбор проектного решения	испытывает затруднения в обосновании выбора проектного решения	грамотно обосновывает выбор проектного решения	грамотно обосновывает выбор проектного решения, осознаёт его преимущества и недостатки, способен предложить более совершенное решение
	не выполнил расчётное обоснование в заданном объёме	выполнил расчётное обоснование в минимальном объёме	выполнил расчётное обоснование в полном объёме	выполнил полное расчётное обоснование, а также выполнил дополнительные расчёты
Н1.1	не обладает навыками выполнения поставленных задач	испытывает трудности при выполнении отдельных поставленных задач	испытывает затруднения при выполнении некоторых поставленных задач	не испытывает трудности при выполнении поставленных задач

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

Код показателя оценивания	Оценка	
	Не зачтено	Зачтено
31.1	не знает значительной части материала дисциплины,	в целом освоил материал дисциплины
31.2	не понимает сути материала дисциплины	понимает суть материала дисциплины
Н1.2	не имеет навыков выполнения и организации основных видов гидрологических изысканий	имеет навыки выполнения и организации основных видов гидрологических изысканий

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 в 5-ом семестре проводится путём проведения двух контрольных работ и коллоквиума

Текущий контроль в 6-ом семестре проводится путём консультации на семинарских занятиях при защите студентом реферата.

*Примерный перечень вопросов для контрольной работы “Основы речной гидрологии”:*

- 1) Что такое река?
- 2) Что такое водораздел? водосбор?
- 3) Что такое русло? пойма?
- 4) Перечислите источники питания реки.
- 5) Нарисуйте гидрограф реки.
- 6) Что такое половодье? паводок? Чем они отличаются друг от друга?
- 7) Что такое межень?
- 8) Что такое наносы?
- 9) Напишите формулу уклона реки?
- 10) Что такое пережат? плёс?
- 11) Что такое форватер?

- 12) Напишите формулу для вычисления мутности реки?
- 13) Что такое сель?
- 14) Что такое ледоход? ледостав?
- 15) Назовите времена года, в которые происходит ледоход.

*Примерный перечень вопросов для коллоквиума “Основы океанологии”:*

- 1) Морское волнение и волнообразующие факторы.
- 2) Виды волн.
- 3) Трансформация волн в прибрежной зоне.
- 4) Колебания уровней моря и их причины.
- 5) Морские течения и их причины.
- 6) Особенности состава, структуры, свойств морского льда.
- 7) Литодинамика морских берегов.
- 8) Взаимодействие льда с гидротехническими сооружениями.

*Примерный перечень вопросов для контрольной работы “Основы гидрометрии”:*

- 1) Какой параметр измеряется на водомерном посту?
- 2) Перечислите виды водомерных постов?
- 3) Нарисуйте устройство свайного водомерного поста.
- 4) Нарисуйте схему устройства передаточного водомерного поста?
- 5) Когда применяется передаточный водомерный пост?
- 6) Что такое гидрометрический створ?
- 7) Какие требования предъявляются к гидрометрическим створам.
- 8) Перечислите приборы и приспособления для измерения глубин.
- 9) Нарисуйте устройство наметки, гидрометрической штанги.
- 10) Нарисуйте устройство ручного и механического лотов.
- 11) Объясните принципы работы эхолота.
- 12) Какова погрешность измерения глубин ручным лотом? эхолотом?
- 13) Перечислите приборы для измерения скоростей течения.
- 14) Нарисуйте устройство гидрометрической вертушки.
- 15) Нарисуйте поверхностный поплавок для измерения скорости течения.
- 16) Объясните схему организации работ по измерению скоростей течения поплавками.
- 17) В каких точках измеряется скорость для подсчёта расхода воды.

*Примерный перечень вопросов для контрольной работы “Основы гидроэкологии”:*

- 1) Перечислите физические и механические параметры качества воды.
- 2) Что такое химическая потребность в кислороде?
- 3) Что такое биологическая потребность в кислороде?
- 4) Перечислите виды загрязнений водной среды.
- 5) За счёт чего происходит самоочищение водоёма?
- 6) Перечислите методы механической очистки воды.
- 7) Перечислите физические методы очистки и улучшения качества воды.
- 8) Перечислите методы химической очистки воды.
- 9) Как изменяется водность реки при создании гидроузла?
- 10) Как изменяется термический режим реки при создании водохранилищ?
- 11) Как изменяется ледовый режим реки при создании водохранилищ?
- 12) Какие административные мероприятия применяются для охраны водных ресурсов?

*Требования к оформлению реферата*

Объём реферата – от 5 до 10 страниц машинописного текста. Содержание реферата должно основываться как минимум на двух литературных (или электронных) источниках, которые указываются в списке литературы.

*Примерный перечень тем рефератов:*

- 1) Свойства воды.
- 2) Растительный и животный мир водной среды.
- 3) Круговорот веществ в гидросфере.
- 4) Процессы самоочищения воды в естественных водоемах.
- 5) Виды загрязнений водной среды.
- 6) Инженерные методы очистки сточных вод.
- 7) Проблемы использование водных ресурсов в РФ.
- 8) Изменение жидкого и твёрдого стока реки при создании плотин.
- 9) Изменение температурного и ледового режима реки при создании плотин.
- 10) Изменение ихтиофауны реки при создании плотин.
- 11) Переработка берегов водохранилищ.
- 12) Изменение климата региона при создании водохранилищ.
- 13) Термический режим водохранилищ.
- 14) Наведённая сейсмичность при создании водохранилищ.
- 15) Цветение воды и его причины.
- 16) Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на ихтиофауну водных объектов.
- 17) Природоохранные мероприятия при создании водохранилищ.
- 18) Значение гидроузлов для защиты окружающей среды.

*7.3.2. Промежуточная аттестация*

Промежуточная аттестация проводится в виде :

- зачёта в 5-ом семестре,
- экзамена в 6-ом семестре.

Зачёт студент как правило получает автоматически при положительной оценке по двум контрольным работам и коллоквиуму.

*Примерный перечень вопросов для экзамена.*

- 1) Водные объекты, их виды. Распространение воды на Земле.
- 2) Круговорот воды в природе. Баланс водных масс Земного шара.
- 3) Речной бассейн и его составляющие.
- 4) Элементы речной долины.
- 5) Продольный профиль реки и русловые процессы.
- 6) Питание реки. Годовое распределение стока.
- 7) Ледовый режим реки.
- 8) Движение воды в реках.
- 9) Морское волнение. Виды волн.
- 10) Колебания уровней моря и их причины.
- 11) Морские течения и их причины.
- 12) Внутригодовое распределение стока. Гидрограф.
- 13) Основные гидрологические характеристики речного стока. Соотношения между ними.
- 14) Физико-географические и климатические факторы стока. Формирование речного стока.
- 15) Уравнение водного баланса речного бассейна.

- 16) Обеспеченность гидрологических характеристик. Кривые обеспеченности и их использование в гидрологических прогнозах.
- 17) Теоретические кривые распределения речного стока. Параметры кривой.
- 18) Батиграфические кривые рек и водохранилищ.
- 19) Характерные объёмы и уровни водохранилища.
- 20) Потери воды из водохранилища.
- 21) Сезонное регулирование стока.
- 22) Многолетнее регулирование стока.
- 23) Регулирование высокого стока. Определение объёма трансформации и сбросного расхода.
- 24) Методы расчёта регулирования стока.
- 25) Интегральная кривая стока и её свойства.
- 26) Графический метод определения полезного объёма водохранилища сезонного регулирования.
- 27) Задачи и алгоритм таблично-цифровых балансовых расчётов.
- 28) Задачи гидрометрии.
- 29) Водомерные посты : назначение и виды.
- 30) Приборы для ведения промерных работ.
- 31) Проведение промерных работ.
- 32) Приборы для измерения скоростей воды.
- 33) Измерение скоростей воды гидрометрическими вертушками.
- 34) Методы определения расходов рек.
- 35) Свойства воды.
- 36) Растительный и животный мир водной среды.
- 37) Круговорот веществ в гидросфере.
- 38) Процессы самоочищения воды в естественных водоемах.
- 39) Виды загрязнений водной среды.
- 40) Инженерные методы очистки сточных вод.
- 41) Изменение гидрологического режима реки при создании плотин.
- 42) Изменение температурного и ледового режима реки при создании плотин.
- 43) Влияние создания гидроузлов на биосферу.
- 44) Влияние водохранилища на геологическую среду.
- 45) Изменение климата региона при создании водохранилищ.
- 46) Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на ихтиофауну водных объектов.
- 47) Природоохранные мероприятия при создании водохранилищ.
- 48) Значение гидроузлов для защиты окружающей среды

*Перечень вопросов к зачёту:*

- 1) Водные объекты, их виды. Распространение воды на Земле.
- 2) Круговорот воды в природе. Баланс водных масс Земного шара.
- 3) Речной бассейн и его составляющие.
- 4) Элементы речной долины.
- 5) Продольный профиль реки и русловые процессы.
- 6) Питание реки. Годовое распределение стока.
- 7) Ледовый режим реки.
- 8) Движение воды в реках.
- 9) Морское волнение. Виды волн.
- 10) Колебания уровней моря и их причины.
- 11) Внутригодовое распределение стока. Гидрограф.

- 12) Основные гидрологические характеристики речного стока. Соотношения между ними.
- 13) Физико-географические и климатические факторы стока. Формирование речного стока.
- 14) Уравнение водного баланса речного бассейна.
- 15) Задачи гидрометрии.
- 16) Водомерные посты : назначение и виды.
- 17) Приборы для ведения промерных работ.
- 18) Проведение промерных работ.
- 19) Приборы для измерения скоростей воды.
- 20) Измерение скоростей воды гидрометрическими вертушками.
- 21) Методы определения расходов рек.

*Курсовая работа* выполняется на тему “Гидрологические расчёты по обоснованию параметров водохранилища”.

В ней рассматриваются следующие вопросы :

- 1) Построение кривой обеспеченности максимальных среднесуточных и среднегодовых расходов реки.
- 2) Определение параметров водохранилища сезонного регулирования путём построения гидрографа и интегральных кривых.
- 3) Построение батиграфических характеристик водохранилища.
- 4) Определение потерь воды из водохранилища на испарение, фильтрацию, льдообразование.
- 5) Составление водного баланса водохранилища.
- 6) Определение объёма холостых сбросов.
- 7) Регулирование высокого стока.

Требования к оформлению курсовой работы :

- 1) Курсовая работа представляет собой записку объёмом 20-25 страниц машинописного текста.
- 2) Записка должна включать таблицы расчёта водного баланса водохранилища, графики кривых обеспеченности, а также график интегральных кривых стока и потребления.

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

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

- Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические и лабораторные занятия (кроме устного экзамена). Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре (структурному подразделению).
- Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

- Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.
- Время подготовки ответа при сдаче зачета/экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.
- При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.
- При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке.
- Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.
- Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения. При проведении письменных аттестационных испытаний или компьютерного тестирования – в день их проведения или не позднее следующего рабочего дня после их проведения.
- Результаты выполнения аттестационных испытаний, проводимых в письменной форме, форме итоговой контрольной работы или компьютерного тестирования, должны быть объявлены обучающимся и выставлены в зачётные книжки не позднее следующего рабочего дня после их проведения.
- Оценка по курсовой работе (курсовому проекту) выставляется на основании результатов защиты на комиссии обучающимся курсовой работы (проекта) при непосредственном участии преподавателей кафедры (структурного подразделения), руководителя курсовой работы (проекта), с возможным присутствием других обучающихся из учебной группы. Одной из форм защиты может быть презентация курсовой работы (проекта). Результаты защиты (оценка) вносятся в аттестационную ведомость курсовой работы (проекта) с указанием темы курсовой работы (проекта), а также в зачетную книжку в раздел «Курсовые проекты (работы)».

#### **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	Гидрология и гидроэкология	Ходзинская, А. Г. Гидравлика и гидрология транспортных сооружений [Текст] : учебное пособие / А. Г. Ходзинская, Т. В. Зоммер ; [рец.: Ю. Л. Щевьев, В. Г. Николаев] ; Московский государственный строительный университет. - Москва : МГСУ, 2014. - 91 с.	30	75

2	Гидрология и гидроэкология	Ходзинская, А. Г. Инженерная гидрология [Текст] : учебное пособие для студентов ВПО, обучающихся по направлению 270100 - "Строительство" по специальности 270112 - "Водоснабжение и водоотведение" / А. Г. Ходзинская. - Москва : АСВ, 2012. - 255 с	30	75
		ЭБС АСВ		
1	Гидрология и гидроэкология	Расчет максимальных расходов воды [Электронный ресурс]: справочные материалы/ — Электрон. текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010.— 27 с.—	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/16055">http://www.iprbookshop.ru/16055</a> . — ЭБС «IPRbooks», по паролю	75
<i>Дополнительная литература:</i>				
		ЭБС АСВ		
1	Гидрология и гидроэкология	Орлов В.Г. Сикан А.В. Основы инженерной гидрологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Орлов В.Г. Сикан А.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2003.— 187 с.—	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/12509">http://www.iprbookshop.ru/12509</a> . — ЭБС «IPRbooks», по паролю	75
2	Гидрология и гидроэкология	Георгиевский Ю.М. Гидрологические прогнозы [Электронный ресурс]: учебник/ Георгиевский Ю.М., Шаночкин С.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2007.— 436 с.—	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/12485">http://www.iprbookshop.ru/12485</a> . — ЭБС «IPRbooks», по паролю	75
3	Гидрология и гидроэкология	Программа, методические указания и контрольные задания по курсу "Гидрология, гидрометрия и гидротехнические сооружения" [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— Иваново: Ивановский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2003.— 32 с.—	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/17748">http://www.iprbookshop.ru/17748</a> . — ЭБС «IPRbooks», по паролю	75

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть 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 МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>
раздел «Кафедры» на официальном сайте МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/">http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/</a>

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

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	Основы гидроэкологии	«Реки текущие в завтра»	Показ видеофильма «Реки текущие в завтра»	100

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Наименование программного обеспечения	Тип лицензии
1	Основы инженерной (прикладной) гидрологии	Прогноз расходов редкой повторяемости	Microsoft Office	Open License
2	Основы инженерной (прикладной)	Определение параметров	Microsoft Office	Open License

	гидрологии	водохранилища сезонного регулирующего		
3	Основы инженерной (прикладной) гидрологии	Водный баланс водохранилища	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 «Гидрология и гидроэкология» 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 профессионального образования и с учетом рекомендаций примерной основной образовательной программы высшего образования по специальности «Строительство уникальных зданий сооружений».