****

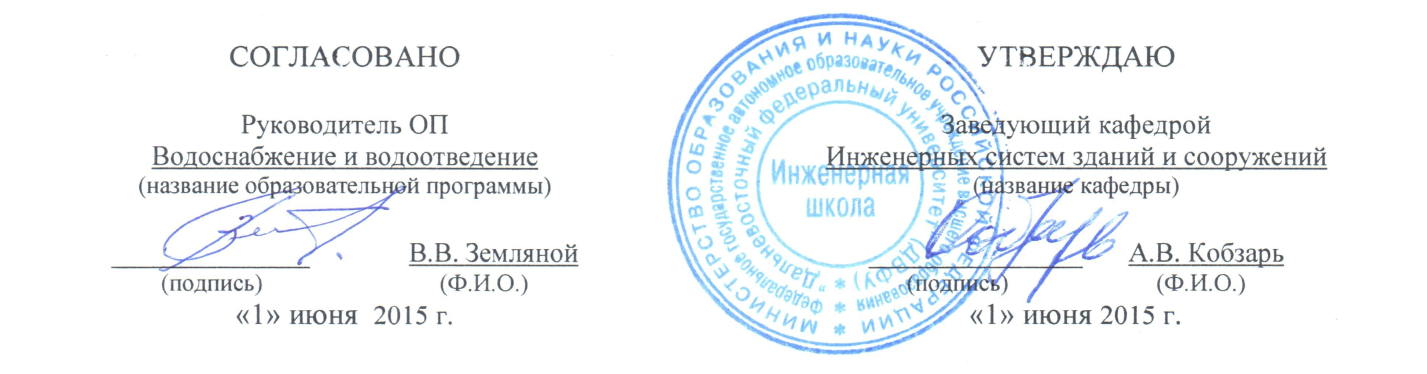
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»**

(ДВФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШколА**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Гидрология, гидрометрия и гидротехнические сооружения»**

**Направление подготовки 08.03.01 Строительство**

профиль "Водоснабжение и водоотведение"

**Форма подготовки очная/заочная**

курс 3 семестр 5/ курс 3

лекции 18/8 час.

практические занятия 18/12час.

лабораторные работы 18/-час.

в т. ч. с использованием МАО лек. / пр. / лаб. 18 час.

всего часов аудиторной нагрузки 54/ 20 час.

в т. ч. с использованием МАО - час.

самостоятельная работа 54/ 124 час.

подготовка к экзамену (контроль) 36/9 час.

экзамен 5 семестр/3 курс

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 по направлению Строительство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12.03.2015 г. № 201.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Инженерных систем зданий и сооружений, протокол № \_\_\_\_\_ от « » 2015 г.

Заведующий кафедрой А.В. Кобзарь

Составитель канд. техн. наук, доцент Б.В. Леонов

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры**:

Протокол № от « » 20 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры**:

Протокол № от « » 20 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись) (И.О. Фамилия)

**ABSTRACT**

**Bachelor’s degree in**  08.03.01 Construction.

**Study profile** - Water supply and water disposal.

**Course title:** "Hydrology, hydrometry and hydraulic structures".

**Variable part of Block 1,** 4 credits.

**Instructor:** B.V. Leonov.

# At the beginning of the course a student should be able to

the ability to identify the natural-science essence of problems arising in the course of professional activity, to involve for their solution the corresponding physico-mathematical apparatus (GPC-2).

**Learning outcomes:**

the ability to use the basic laws of natural science disciplines in professional activity, apply methods of mathematical analysis and mathematical (computer) modeling, theoretical and experimental research (GPC-1).

**Course description:** The content of the discipline covers the study of general hydrology of land, hydrometry and water accounting, hydrological calculations, river flow regulation, sediment movement and channel processes. Together they give an understanding of the formation of flow and the calculation of flow in natural channels and their transformation, calculation of reservoirs intended for water supply.

**Main course literature:**

1. Hodzinskaya A.G. Inzhenernaya gidrologiya : Uchebnoe posobie dlya vuzov [Engineering Hydrology: A Textbook for Universities]. – Moscow : Izdatel'stvo Associacii stroitel'nyh vuzov. 2012.– 256 p. (rus)
2. Mihajlov V. N. i dr. Gidrologiya: uchebnik [Hydrology: a textbook]. – Moscow : 2008.– 463 p. (rus)
3. ZHurba M.G. Vodosnabzhenie. Proektirovanie sistem i sooruzhenij : Ucheb. posobie. T. 1. Sistemy vodosnabzheniya. Vodozabornye sooruzheniya [Water supply. Designing of systems and constructions: Proc. allowance. T. 1. Water supply systems. Water intake facilities]. – Moscow : Izd-vo ASV, 2010. – 400 p. (rus)

**Form of final knowledge control:** exam.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**

**«Гидрология, гидрометрия и гидротехнические сооружения»**

Дисциплинапредназначена для студентов, обучающихся по направлению 08.03.01 Строительство, профиль «Водоснабжение и водоотведение».

Дисциплина «Гидрология, гидрометрия и гидротехнические сооружения» входит в Блок 1, в его вариативную часть и является обязательной дисциплиной (Б1.В.ОД.6/Б1.В.ОД.5).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144/144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18/8 часов), лабораторные работы (18/- часов), практические занятия (18/12 часов), самостоятельная работа (54/124 часа), подготовка к экзамену (36/9 часов). Дисциплина реализуется на 3 курсе в 5-м семестре/ 3 курсе.

Изучение дисциплины требует от студента подготовки по ряду общетехнических и профессиональных дисциплин: «Математика», «Физика», «Инженерная геодезия», «Основы гидравлики». В свою очередь, «Гидрология, гидрометрия и гидротехнические сооружения» является необходимой для изучения обязательной профессиональной дисциплины «Водоснабжение. Водозаборные сооружения», «Государственная итоговая аттестация».

Содержание дисциплины охватывает изучение вопросов общей гидрологии суши, гидрометрии и учета водных ресурсов, гидрологических расчетов, регулирования речного стока, движения наносов и русловых процессов. Вместе они дают понимание о формировании стока и расчетах движения потока в естественных руслах и их трансформацию, расчета водохранилищ, предназначенных для водоснабжения.

***Цель*** изучения дисциплины "Гидрология, гидрометрия и гидротехнические сооружения": ознакомление студентов с основными понятиями и методами расчетов, применяемых при исследованиях водных ресурсов, гидрологических и водохозяйственных расчетах, а также с типами и конструкциями гидротехнических сооружений систем водоснабжения и водоотведения.

***Задачи*** изучения дисциплины связаны с подготовкой обучающихся к проектно-конструкторской и научной деятельности, в том числе, по следующим вопросам:

* изучение водных ресурсов;
* изучение гидрологических характеристик водных систем, используемых при проектировании сооружений для забора поверхностных и подземных вод;
* изучение водохозяйственных расчетов водохранилищ, используемых для целей водоснабжения;
* изучение гидротехнических сооружений систем водоснабжения и водоотведения.

Для успешного изучения дисциплины «Гидрология, гидрометрия и гидротехнические сооружения» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2).

В результате изучения дисциплины «Гидрология, гидрометрия и гидротехнические сооружения» у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции (элементы компетенций):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | |
| ОПК-1 – способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования. | Знает | основные понятия гидрологии, гидрометрии;  основные типы русловых процессов;  устройство приборов и оборудование для измерения гидрологических характеристик;  особенности формирования водного баланса и водных ресурсов,  методы определения гидрологических параметров водотоков;  гидродинамические параметры потоков подземных вод;  основной закон фильтрации,  условия взаимодействия поверхностных и подземных вод:  характерные уровни и объемы водохранилища;  конструкции гидротехнических сооружений систем водоснабжения и водоотведения |
| Умеет | определять основные гидрологические характеристики речного стока;  рассчитывать обеспеченность гидрологических характеристик;  производить оценку русловых деформаций;  производить расчет расхода планового потока грунтовых вод и скорости фильтрации;  обосновывать основные размеры водоприемных ковшей и размеры водоприемных окон;  решать водохозяйственные задачи, связанные с проектированием водохранилищ |
| Владеет | владеет принципами определения водного баланса территорий;  методами измерения расходов и уровней воды в реке;  методами расчета расходов и уровней воды в реке требуемой обеспеченности;  методами построения гидроизогипс и линий тока для потока грунтовых вод;  методами определения коэффициента фильтрации донных отложений;  основами методов проведения водохозяйственных расчетов водохранилища;  приемами обеспечения устойчивости работы русловых сооружений систем водоснабжения и водоотведения, приемами берегоукрепления |

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Гидрология, гидрометрия и гидротехнические сооружения» применяются следующие методы активного / интерактивного обучения:

- информационные технологии (пассивная форма) - работа на лекциях, работа с конспектом и учебниками, использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям, лабораторным работам, практическим занятиям, учебной самостоятельной расчетной работы;

- проблемное обучение (активное обучение) - индивидуальная работа студента при выполнении практических работ (занятий), лабораторных работ, учебной самостоятельной работы.

Практические занятия и лабораторные работы организованы как учебная деятельность, дополняющая учебные занятия и интегрирующая теоретические знания, умения и навыки в едином процессе обучения на основе выполнения индивидуальных заданий.

### СТРУКТУРА И содержание теоретической части курса

**Тема 1. Характеристика дисциплины. Общие вопросы гидрологии (2 час.)**

Характеристика разделов дисциплины, перечень решаемых ею практических задач.

Понятие о водных ресурсах, общий объём воды гидросферы. Водный баланс. Водные ресурсы Земли и их охрана. Характеристика речных систем.

**Тема 2. Гидрометрия (4 час.)**

Предмет и задачи гидрометрии, информационные материалы и места их хранения. Водомерные посты, приборы и способы измерений. Измерение температуры, плотности, прозрачности и цвета воды. Производство промеров глубин. Измерение скоростей течения воды, уровней воды и уклонов водной поверхности. Продольный и поперечный профиль реки. Распределение скоростей течения в плане и по глубине потока со свободной поверхностью и под слоем льда. Расходы воды и принципы их определения. Связь между уровнями и расходами воды. Наблюдения над волнением, за стоком наносов и ледовым режимом. Приборы и методы взятия проб взвешенных и донных наносов.

**Тема 3. Гидрология подземных вод (2 час.)**

Происхождение подземных вод, их распространение. Физические и водные свойства грунтов (водопроницаемость грунта, коэффициент фильтрации). Виды воды в порах грунтов (связанная, капиллярная, гравитационная вода). Типы подземных вод по характеру залегания (воды зоны аэрации и зоны насыщения). Движение подземных вод, закон фильтрации Дарси. Водный баланс и режим подземных вод. Взаимодействие поверхностных и подземных вод (типы взаимодействия, береговое регулирование). Роль подземных вод в питании рек. Методы расчленения гидрографа речного стока.

**Тема 4. Гидрология рек (4 час.)**

Типы реки их классификация. Водный режим рек, основные характеристики стока (объём, норма, слой, модуль, коэффициент стока), факторы, влияющие на сток. Методы исследований и расчетов стока, статистические методы в гидрологии. Обеспеченность гидрологических характеристик. Теоретические кривые распределения, корреляция.

Гидрологические расчеты, математические основы гидрологического прогнозирования, общие рекомендации. Расчет годового стока и его распределения по сезонам года. Особенности расчета максимального и минимального стока. Получение гидрологических характеристик стока при недостатке и отсутствии гидрометрических наблюдений.

Образование речных наносов. Механизм взвешивания и перемещения наносов. Движение влекомых и взвешенных наносов. Русловые процессы. Русловые деформации и их расчёт при гидротехническом строительстве. Перемещение наносов в водохранилищах, переформирование их берегов.

Термический и ледовый режим рек, тепловой баланс, ледовые явления.

**Тема 5. Регулирование речного стока (4 час.)**

Использование водных ресурсов в народном хозяйстве, водохозяйственные балансы.

Задачи и виды регулирования стока. Водохранилища и их характеристики. Потери воды из водохранилища. Заиление водохранилищ. Общая методика расчета водохранилищ. Расчеты регулирования стока по календарным рядам гидрометрических наблюдений. Интегральные кривые и таблично - балансовые расчёты. Обобщенные методы расчетов регулирования стока. Регулирование стока на переменную водоотдачу. Компенсирующее и каскадное регулирование стока. Регулирующее влияние водохранилища на максимальные расходы воды. Расчёты регулирования стока при переменном водопотреблении. Диспетчерские графики. Эксплуатация водохранилищ.

**Тема 6. Гидротехнические сооружения систем водоснабжения и водоотведения (2 час.)**

Гидроузлы в системе водоснабжения, конструктивные решения различных типов гидроузлов. Сооружения для забора поверхностных вод. Берегозащитные и регуляционные сооружения. Водоприемные ковши. Выпуски сточных вод. Ливнеотводы.

1. **СТРУКТУРА И содержание практической части курса**

**Практические занятия (18 час.)**

**Занятие 1. Характеристика гидрологических и гидрогеологических условий размещения сооружений для забора поверхностных вод. Изучение типов русловых процессов (2 час.)**

План занятия:

1. Выбор участка размещения сооружений для забора поверхностных вод, определение отметок площадки их размещения.
2. Характеристика заданного варианта гидрологических и гидрогеологических условий размещения водозаборных сооружений, расчет их производительности.
3. Характеристика типов русловых процессов.

**Занятие 2. Построение поперечного профиля русла реки. Изучение типов сооружений для забора поверхностных вод (2 час.)**

План занятия:

1. Построение поперечного профиля русла реки.
2. Определение отметок максимального и минимального уровней воды в реке.
3. Характеристика ледовых условий.
4. Расчет расхода воды в реке при минимальном зимнем уровне.
5. Расчет донных деформаций.
6. Характеристика типов водозаборных сооружений для выбранного участка реки.

**Занятие 3. Изучение характеристик потока грунтовых вод в речной долине (2 час.)**

План занятия:

1. Построение плана гидроизогипс и линий тока.
2. Расчет расхода подземного питания для заданного участка реки.
3. Определение скорости движения грунтовых вод на участке их разгрузки в реку.

**Занятие 4. Построение гидрографа и определение характеристик стока (2 час.)**

План занятия:

1. Построение гидрографа стока.
2. Определение характеристик стока.

**Занятие 5. Расчет эмпирической обеспеченности ряда расходов и построение теоретической кривой обеспеченности (2 час.)**

План занятия:

1. Расчет координат эмпирической кривой обеспеченности.
2. Расчет координат теоретической кривой обеспеченности.

**Занятие 6. Определение корреляционной связи между гидрологическими характеристиками (2 час.)**

План занятия:

1. Построение графика связи расхода и уровней воды в реке.
2. Понятия повторяемости и обеспеченности.
3. Кривые обеспеченности, их назначение.
4. Эмпирический метод расчета кривых обеспеченности.
5. Теоретические методы расчета кривых обеспеченности.

**Занятие 7. Расчет нормы стока при наличии и отсутствии данных гидрологических наблюдений (2 час.)**

План занятия:

1. Расчет нормы стока при наличии данных гидрологических наблюдений.
2. Расчет нормы стока при недостаточности данных гидрологических наблюдений.
3. Расчет нормы стока при отсутствии данных гидрологических наблюдений.

**Занятие 8. Расчет максимального и минимального стока при наличии и отсутствии наблюдений (2 час.)**

План занятия:

1. Характеристика внутригодового распределения стока.
2. Расчет максимального стока при наличии и отсутствии наблюдений.
3. Расчет минимального стока при наличии и отсутствии наблюдений.

**Занятие 9. Определение характеристик водохранилища, построение интегральной кривой стока (2 час.)**

План занятия:

1. Регулирование речного стока, задачи его регулирования.
2. Определение характерные уровней и объемов водохранилища.
3. Кривые объемов и площадей.

**Лабораторные работы (18 час.)**

**Лабораторная работа № 1. Изучение устройства, принципов работы приборов для измерения гидрологических характеристик (2 час.)**

План занятия:

1. Устройства для измерения глубины воды в водном объекте.
2. Устройства для измерения уровня воды.
3. Устройства для измерения скорости движения воды.
4. Приборы для измерения температуры воздуха, почвы и воды.

**Лабораторная работа № 2. Изучение лабораторных методов измерения коэффициента фильтрации песчаных грунтов (2 час.)**

План занятия:

1. Характеристика линейного закона фильтрации.
2. Устройство прибора для измерения коэффициента фильтрации песчаных пород с нарушенной структурой.
3. Вывод расчетной зависимости для определения коэффициента фильтрации.

**Лабораторная работа № 3. Изучение полевых методов измерения коэффициента фильтрации донных отложений (2 час.)**

План занятия:

1. Измерение коэффициента фильтрации хорошо проницаемых донных отложений наливом в опытную трубу.
2. Измерение коэффициента фильтрации слабопроницаемых донных отложений с помощью фильтромера.

**Лабораторная работа № 4. Изучение устройства русловых затопленных водоприемников, их обоснование для заданных условий (2 час.)**

План занятия:

1. Конструкции русловых незащищенных водоприемников.
2. Конструкции русловых защищенных водоприемников.
3. Конструкции русловых фильтрующих водоприемников.
4. Расчет размеров водоприемных окон русловых водоприемников, обоснование конструкции фильтрующей кассеты.

**Лабораторная работа № 5. Изучение конструкций берегоукрепительных сооружений, их обоснование для заданных условий (2 час.)**

План занятия:

1. Характеристика конструктивных элементов берегоукрепительных сооружений.
2. Обоснование размеров берегоукрепительных сооружений для заданных условий участка размещения водозаборных сооружений.

**Лабораторная работа № 6. Изучение типов водоприемных ковшей и условий их применения. Обоснование конструкции водоприемного ковша для заданных условий забора воды из реки (2 час.)**

План занятия:

1. Характеристика типов водоприемных ковшей и их конструктивных элементов.
2. Расчет размеров водоприемных окон берегового водоприемного колодца, обоснование размеров и конструкции решетки.
3. Обоснование типа и размеров водоприемного ковша для заданных условий участка размещения водозаборных сооружений.
4. Построение продольного и поперечного разрезов.

**Лабораторная работа № 7. Изучение устройства и принципов работы фильтрующих водоприемников (2 час.)**

План занятия:

1. Характеристика типов фильтрующих водоприемников и условий их размещения.
2. Требования к условиям размещения фильтрующих водоприемников.
3. Способы защиты фильтрующих водоприемников от разрушения.

**Лабораторная работа № 8. Изучение устройства и принципов работы выпусков сточных вод (2 час.)**

План занятия:

1. Характеристика типов выпусков сточных вод и условий их размещения.
2. Требования к условиям размещения выпусков сточных вод.
3. Способы защиты выпусков сточных вод от разрушения.

**Лабораторная работа № 9. Изучение устройства и принципов работы ливнеспусков (2 час.)**

План занятия:

1. Характеристика типов ливнеспусков (выпусков ливневых сточных вод) и условий их размещения.
2. Требования к условиям размещения ливнеспусков.
3. Способы защиты ливнеспусков от разрушения.
4. **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ обеспечение самостоятельной работы ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Гидрология, гидрометрия и гидротехнические сооружения» представлено в приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### контроль достижения целей курса

Контроль достижения целей курса включает текущий контроль (контроль посещения занятий, контроль выполнения индивидуальных практических заданий, контроль выполнения лабораторных работ) и промежуточную аттестацию – экзамен.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № пп | Контролируемые разделы / темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций | | Оценочные средства | |
| текущий контроль | промежуточная аттестация |
| 1 | Тема 1. Характеристика дисциплины. Общие вопросы гидрологии | ОПК-1 | знает основные разделы и основные понятия дисциплины, особенности формирования водного баланса и водных ресурсов, | индивидуальное задание (ПР-11) | Экзамен, вопросы 1, 2; 12, задание 4 |
| умеет характеризовать основные характеристики речных систем | индивидуальное задание (ПР-11) | Экзамен, вопрос 3-5, 7; задания 1, 2, 4 |
| владеет принципами определения водного баланса территорий | индивидуальное задание (ПР-11) | Экзамен, вопрос 2; задание 4 |
| 2 | Тема 2. Гидрометрия | ОПК-1 | знает устройство приборов и оборудование для измерения гидрологических характеристик; | лабораторная работа (ПР-6) | Экзамен, вопрос 21-23; лабораторная работа 1 |
| умеет определять основные гидрологические характеристики речного стока; | лабораторная работа (ПР-6) | Экзамен, вопрос 19-23; лабораторная работа 1 |
| владеет методами измерения расходов и уровней воды в реке | лабораторная работа (ПР-6) | Экзамен, вопрос 22-24; лабораторная работа 1 |
| 3 | Тема 3. Гидрология подземных вод | ОПК-1 | знает основной закон фильтрации, особенности формирования подземных вод и их участие в питании рек, гидродинамические параметры потоков подземных вод, условия взаимодействия поверхностных и подземных вод: | индивидуальное задание (ПР-11) | Экзамен, вопрос 25; задание 3 |
| умеет производить расчет расхода планового потока грунтовых вод и скорости фильтрации | индивидуальное задание (ПР-11) | Экзамен, вопросы  26; задание 3 |
| владеет методом построения гидроизогипс и линий тока для потока грунтовых вод, методами определения коэффициента фильтрации донных отложений | индивидуальное задание (ПР-11); лабораторная работа (ПР-6) | Экзамен, вопросы  26, 27; задание 3;  лабораторная работа 2, 3 |
| 4 | Тема 4. Гидрология рек | ОПК-1 | знает основные типы русловых процессов, методы определения гидрологических параметров водотоков; | индивидуальное задание (ПР-11) | Экзамен, вопросы  8-18; задания 1-9 |
| умеет определять основные гидрологические характеристики речного стока, рассчитывать обеспеченность гидрологических характеристик, производить оценку русловых деформаций | индивидуальное задание (ПР-11) | Экзамен, вопросы  21-24, 28-36; задания 2, 4-8 |
| владеет методами расчета расходов и уровней воды в реке требуемой обеспеченности; | индивидуальное задание (ПР-11) | Экзамен, вопросы  35-41; задания 4-8 |
| 5 | Тема 5. Регулирование речного стока | ОПК-1 | знает характерные уровни и объемы водохранилища | индивидуальное задание (ПР-11) | Экзамен, вопросы  42, 43; задание 9 |
| умеет решать водохозяйственные задачи, связанные с проектированием водохранилищ | индивидуальное задание (ПР-11) | Экзамен, вопросы  42-47; задание 9 |
| владеет основами методов проведения водохозяйственных расчетов водохранилища | индивидуальное задание (ПР-11) | Экзамен, вопросы  42-47; задание 9 |
| 6 | Тема 6. Гидротехнические сооружения систем водоснабжения и водоотведения | ОПК-1 | знает конструкции гидротехнических сооружений систем водоснабжения и водоотведения | лабораторная работа (ПР-6) | Экзамен, вопросы  48-53;  лабораторные работы 4-9 |
| умеет обосновывать основные размеры водоприемных ковшей и размеры водоприемных окон | лабораторная работа (ПР-6) | Экзамен, вопросы  51;  лабораторные работы 4, 5 |
| владеет приемами обеспечения устойчивости работы русловых сооружений систем водоснабжения и водоотведения, приемами берегоукрепления | лабораторная работа (ПР-6) | Экзамен, вопросы 5-6;  лабораторные работы 4-9 |

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в приложении 2.

Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации применяется рейтинговая система успеваемости обучающихся.

Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг по дисциплине определяется в процентах. Для обучаемого, сдавшего основные контрольные мероприятия на максимальные баллы с учетом их весовых коэффициентов, рейтинг равен 100 %.

Максимальный балл контрольного мероприятия - экзамен, равный 3, соответствует системе оценок "отлично" , 2 - "хорошо", 1 - "удовлетворительно", 0 - "неудовлетворительно".

Максимальный балл контрольного мероприятия - зачет, равный 1, соответствует системе оценок "зачтено", 0 - "не зачтено".

Соответствие рейтинга студента оценке промежуточной (семестровой) аттестации устанавливается по следующей шкале:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рейтинг в % | **Оценка по экзамену** | **Оценка по зачету** |
| Менее 61 | неудовлетворительно | не зачтено |
| От 61 до 75 | удовлетворительно | зачтено |
| От 76 до 85 | хорошо | зачтено |
| От 86 до 100 | отлично | зачтено |

Основные контрольные мероприятия рейтинг – плана по дисциплине являются обязательными для получения положительной оценки. Обучающиеся не выполнившие минимальные требования хотя бы по одному контрольному мероприятию не получают положительную оценку по результатам промежуточной аттестации.

Форма промежуточной аттестации в 5 семестре – экзамен.

**Календарный план контрольных мероприятий на *экзамен***

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Пример-ная дата**  **проведе-ния** | **Наименование**  **контрольного**  **мероприятия** | **Форма**  **контроля** | **Весовой коэффи-циент** | **Макси-маль-ный балл** | **Миним-аль-ный балл** |
| **Основные контрольные мероприятия** | | | | | | |
| 1 | 1 неделя | Практическая работа 1 | Защита отчета | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 2 неделя | Лабораторная работа 1 | Защита отчета | 1 | 1 | 1 |
| 3 | 3 неделя | Практическая работа 2 | Защита отчета | 1 | 1 | 1 |
| 4 | 4 неделя | Лабораторная работа 2 | Защита отчета | 1 | 1 | 1 |
| 5 | 5 неделя | Практическая работа 3 | Защита отчета | 1 | 1 | 1 |
| 6 | 6 неделя | Лабораторная работа 3 | Защита отчета | 1 | 1 | 1 |
| 7 | 7 неделя | Практическая работа 4 | Защита отчета | 1 | 1 | 1 |
| 8 | 8 неделя | Лабораторная работа 4 | Защита отчета | 1 | 1 | 1 |
| 9 | 9 неделя | Практическая работа 5 | Защита отчета | 1 | 1 | 1 |
| 10 | 10 неделя | Лабораторная работа 5 | Защита отчета | 1 | 1 | 1 |
| 11 | 11 неделя | Практическая работа 6 | Защита отчета | 1 | 1 | 1 |
| 12 | 12 неделя | Лабораторная работа 6 | Защита отчета | 1 | 1 | 1 |
| 13 | 13 неделя | Практическая работа 7 | Защита отчета | 1 | 1 | 1 |
| 14 | 14 неделя | Лабораторная работа 7 | Защита отчета | 1 | 1 | 1 |
| 15 | 15 неделя | Практическая работа 8 | Защита отчета | 1 | 1 | 1 |
| 16 | 16 неделя | Лабораторная работа 8 | Защита отчета | 1 | 1 | 1 |
| 17 | 17 неделя | Практическая работа 9 | Защита отчета | 1 | 1 | 1 |
| 18 | 18 неделя | Лабораторная работа 9 | Защита отчета | 1 | 1 | 1 |

1. **СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основная литература**

1. Ходзинская, А.Г. Инженерная гидрология. Учебное пособие для вузов.– М.:Издательство Ассоциации строительных вузов. 2012.– 256 с.
2. [Михайлов, В.Н.](http://ini-fb.dvgu.ru:8000/cgi-bin/gw/chameleon?sessionid=2013021416011212368&skin=default&lng=ru&inst=consortium&host=vtls.lib.dvgu.ru%2b1111%2bDEFAULT&patronhost=vtls.lib.dvgu.ru%201111%20DEFAULT&searchid=1&sourcescreen=INITREQ&pos=1&itempos=1&rootsearch=SCAN&function=INITREQ&search=AUTHID&authid=2040463&authidu=4) Гидрология: учебник / В.Н. Михайлов, А.А. Добровольский, С.А. Добролюбов. –М.: Высшая школа. 2008.– 463 с.
3. Журба, М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений : Учеб. пособие. Т. 1. Системы водоснабжения. Водозаборные сооружения / М.Г. Журба, П.И. Соколов, Ж.М. Говорова. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – М. : Изд-во АСВ, 2010. - 400 с.

##### Дополнительная литература

1. Гидрология : метод. указания / Л.И. Шевелева, А.Г. Голикова; Дальневост. федерал. ун-т. – Владивосток: Издат. дом Дальневост. федерал. ун-та, 2012.– 68 с.
2. Железняков, Г.В. Гидрология, гидрометрия и регулирование стока / Г.В. Железняков, Т.А. Неговская, Е.Е. Овчаров. – М.: Колос. 1984 – 432 с.
3. Проектирование сооружений для забора поверхностных вод : Справочное пособие к СНиП / ВНИИ ВОДГЕО Госстроя СССР. – М. : Сройиздат, 1990, - 256 с.
4. Канализация населенных мест и промышленных предприятий / Н.И. Лихачев, И.И. Ларин, С.А. Хаскин и др.; Под общ. ред. В.Н. Самохина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Стройиздат, 1981. —639 с.
5. Ресурсы поверхностных вод СССР: справочник. Т. 18. Дальний Восток. Вып. 3. Приморье / под ред. М.Г. Васьковского. - Л. : Гидрометеоиздат, 1972. – 628 с.
6. Ежегодные данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши 1980 г. Ч. 1 Реки и каналы. Ч. 2 Озера и водохранилища. Том 9. Вып. 61 (Бассейн р. Уссури и бассейн Японского моря). – Владивосток, 1982. – 252 с.
7. СП 33-101-2003. Определение основных расчетных гидрологических характеристик [Электронный ресурс]. Госстрой России, 2003.
8. Бобрик К.П.. Расчеты речного стока и сезонной емкости водохранилищ: учебное пособие для вузов /К. П. Бобрик, И. А. Лисина; Дальневост. гос. ун-т, Ин-т окружающей среды, Каф. гидрологии суши и охраны водных ресурсов; Дальневост. науч.-исслед. ин-т комплексного использования и охраны водных ресурсов. [Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2003.](http://ini-fb.dvgu.ru:8000/cgi-bin/gw/chameleon?sessionid=2013021416011212368&skin=default&lng=ru&inst=consortium&host=vtls.lib.dvgu.ru%2b1111%2bDEFAULT&patronhost=vtls.lib.dvgu.ru%201111%20DEFAULT&search=SCAN&function=INITREQ&sourcescreen=INITREQ&pos=1&rootsearch=3&elementcount=1&u1=2009&t1=%d0%98%d0%b7%d0%b4-%d0%b2%d0%be%20%d0%94%d0%b0%d0%bb%d1%8c%d0%bd%d0%b5%d0%b2%d0%be%d1%81%d1%82%d0%be%d1%87%d0%bd%d0%be%d0%b3%d0%be%20%d1%83%d0%bd%d0%b8%d0%b2%d0%b5%d1%80%d1%81%d0%b8%d1%82%d0%b5%d1%82%d0%b0&beginsrch=1) – 74 с.

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

* + - 1. Пряхина, Г.В. Практикум по водохозяйственным расчетам: учеб. пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.В. Пряхина, А.А. Четверова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : СПбГУ, 2013. — 40 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94702
      2. Инженерная гидрология [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Ходзинская А.Г. - М. : Издательство АСВ, 2012. – 255 с. Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785930938562.html>
      3. Гидравлика, гидрология, гидрометрия водотоков: Учебное пособие / В.Т. Парахневич. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2015. - 368 с. Режим доступа: http://znanium.com/go.php?id=483223
      4. Методические указания к практическим занятиям по курсу "Гидрология" [Электронный ресурс] / Л. И. Шевелева, А. Г. Голикова ; Дальневосточный государственный технический университет. Владивосток, 2008. - 27 с. Режим доступа: <http://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/fefu:5284>

1. **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Изучение дисциплины осуществляется в пятом семестре на основе материалов рассматриваемых на лекциях и закрепляется и развивается на практических занятиях и лабораторных работах.

По мере накопления теоретического материала и его закрепления на практических и лабораторных работах, лекционные занятия переводятся в форму активного диалога с обучающимися, что позволяет закрепить пройденный материал и выработать понимание его практического применения для решения практических задач проектирования объектов водоснабжения и водоотведения.

Практические задания и лабораторные работы выполняются с учетом рекомендаций технической литературы по дисциплине и методических рекомендаций по выполнению индивидуальных заданий. Индивидуальные задания выполняются для заданного варианта исходных данных.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется с использованием лекционного материала и следующих методических разработок (приложение 3):

- Гидрология: метод. указания / Л.И. Шевелева, А.Г. Голикова; Дальневост. федерал. ун-т. – Владивосток: Издат. дом Дальневост. федерал. ун-та, 2012.– 68 с.

1. **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для осуществления образовательного процесса данной дисциплины занятия (лекции, практические занятия, лабораторные работы) проводятся в мультимедийной аудитории инженерной школы (ауд. Е‑807), включающая следующее основное оборудование: проектор, ноутбук, экран, телевизор, документ-камера.

Приложение 1



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»**

(ДВФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШколА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ обеспечение самостоятельной работы ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине**

**«Гидрология, гидрометрия и гидротехнические сооружения»**

**Направление подготовки 08.03.01 Строительство**

**(уровень бакалавриата)**

профиль «Водоснабжение и водоотведение»

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2015**

**План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Дата/сроки выполнения | Вид самостоятельной работы | Примерные нормы времени на выполнение | Форма  контроля |
| 1 | 1 неделя | Практическая работа 1 |  |  |
| 2 | 2 неделя | Лабораторная работа 1 | 3 | зачет |
| 3 | 3 неделя | Практическая работа 2 | 3 | зачет |
| 4 | 4 неделя | Лабораторная работа 2 | 3 | зачет |
| 5 | 5 неделя | Практическая работа 3 | 3 | зачет |
| 6 | 6 неделя | Лабораторная работа 3 | 3 | зачет |
| 7 | 7 неделя | Практическая работа 4 | 3 | зачет |
| 8 | 8 неделя | Лабораторная работа 4 | 3 | зачет |
| 9 | 9 неделя | Практическая работа 5 | 3 | зачет |
| 10 | 10 неделя | Лабораторная работа 5 | 3 | зачет |
| 11 | 11 неделя | Практическая работа 6 | 3 | зачет |
| 12 | 12 неделя | Лабораторная работа 6 | 3 | зачет |
| 13 | 13 неделя | Практическая работа 7 | 3 | зачет |
| 14 | 14 неделя | Лабораторная работа 7 | 3 | зачет |
| 15 | 15 неделя | Практическая работа 8 | 3 | зачет |
| 16 | 16 неделя | Лабораторная работа 8 | 3 | зачет |
| 17 | 17 неделя | Практическая работа 9 | 3 | зачет |
| 18 | 18 неделя | Лабораторная работа 9 | 3 | зачет |

**Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению**

Самостоятельная работа обучающихсясостоит из подготовки к практическим занятиям и лабораторным работам и выполнения индивидуальных заданий.

**Самостоятельная работа обучающихся по выполнению практических заданий** выполняется обучающимисяв соответствии с лекционным материалом и методическими рекомендациями "Гидрология" (приложение 3) для заданного варианта исходных данных. Вариант исходных данных выдается преподавателем. В каждом задании обучаемый должен привести исходные данные, выполнить установленные задания и оформить отчет.

**Лабораторные работы** выполняются обучающимисяв соответствии с лекционным материалом и технической литературой по дисциплине. Вариант задания выдается преподавателем. В каждом задании обучаемый должен привести исходные данные, выполнить установленные задания и оформить отчет.

**Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

Оформление отчета о выполнении практических заданий и лабораторных работ производится обучающимся в соответствии с установленными в ДВФУ требованиями, предъявляемыми к письменным работам.

После проверки отчета о выполнении индивидуального задания и устранения выявленных замечаний обучающиеся допускается к защите отчета.

**Критерии оценки выполнения самостоятельной работы**

Результаты выполненных обучающимися индивидуальных заданий (практических заданий и лабораторных работ) оцениваются по двухбалльной системе – "зачтено" или "не зачтено". Оценка проставляется по результатам защиты отчета. Для положительной оценки необходимо проявить знания по каждому этапу выполненной работы. Каждое индивидуальное задание является основным контрольным мероприятием рейтинговой системы оценки обучающихся по дисциплине.

Приложение 2



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»**

(ДВФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШколА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине**

**«Гидрология, гидрометрия и гидротехнические сооружения»**

**Направление подготовки 08.03.01 Строительство**

**(уровень бакалавриата)**

профиль/ специализация/ магистерская программа

«Водоснабжение и водоотведение»

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2015**

**Паспорт**

**фонда оценочных средств**

**по дисциплине «Гидрология, гидрометрия и гидротехнические сооружения»**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код и формулировка компетенции | | | Этапы формирования компетенции | | | | |
| ОПК-1 – способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования. | | | Знает | | основные понятия гидрологии, гидрометрии;  основные типы русловых процессов;  устройство приборов и оборудование для измерения гидрологических характеристик;  особенности формирования водного баланса и водных ресурсов,  методы определения гидрологических параметров водотоков;  гидродинамические параметры потоков подземных вод;  основной закон фильтрации,  условия взаимодействия поверхностных и подземных вод:  характерные уровни и объемы водохранилища;  конструкции гидротехнических сооружений систем водоснабжения и водоотведения | | |
| Умеет | | определять основные гидрологические характеристики речного стока;  рассчитывать обеспеченность гидрологических характеристик;  производить оценку русловых деформаций;  производить расчет расхода планового потока грунтовых вод и скорости фильтрации;  обосновывать основные размеры водоприемных ковшей и размеры водоприемных окон;  решать водохозяйственные задачи, связанные с проектированием водохранилищ | | |
| Владеет | | владеет принципами определения водного баланса территорий;  методами измерения расходов и уровней воды в реке;  методами расчета расходов и уровней воды в реке требуемой обеспеченности;  методами построения гидроизогипс и линий тока для потока грунтовых вод;  методами определения коэффициента фильтрации донных отложений;  основами методов проведения водохозяйственных расчетов водохранилища;  приемами обеспечения устойчивости работы русловых сооружений систем водоснабжения и водоотведения, приемами берегоукрепления | | |
| **№ пп** | **Контролируемые разделы / темы дисциплины** | **Коды и этапы формирования компетенций** | | | | **Оценочные средства** | | |
| **текущий контроль** | **промежу-точная аттеста-ция** | |
| 1 | Тема 1. Характеристика дисциплины. Общие вопросы гидрологии | ОПК-1 | | знает основные разделы и основные понятия дисциплины, особенности формирования водного баланса и водных ресурсов, | | индивидуальное задание (ПР-11) | Экзамен, вопросы 1, 2; 12, задание 4 | |
| умеет характеризовать основные характеристики речных систем | | индивидуальное задание (ПР-11) | Экзамен, вопрос 3-5, 7; задания 1, 2, 4 | |
| владеет принципами определения водного баланса территорий | | индивидуальное задание (ПР-11) | Экзамен, вопрос 2; задание 4 | |
| 2 | Тема 2. Гидрометрия | ОПК-1 | | знает устройство приборов и оборудование для измерения гидрологических характеристик; | | лабораторная работа (ПР-6) | Экзамен, вопрос 21-23; лабораторная работа 1 | |
| умеет определять основные гидрологические характеристики речного стока; | | лабораторная работа (ПР-6) | Экзамен, вопрос 19-23; лабораторная работа 1 | |
| методами измерения расходов и уровней воды в реке | | лабораторная работа (ПР-6) | Экзамен, вопрос 22-24; лабораторная работа 1 | |
| 3 | Тема 3. Гидрология подземных вод | ОПК-1 | | знает основной закон фильтрации, особенности формирования подземных вод и их участие в питании рек, гидродинамические параметры потоков подземных вод, условия взаимодействия поверхностных и подземных вод: | | индивидуальное задание (ПР-11) | Экзамен, вопрос 25; задание 3 | |
| умеет производить расчет расхода планового потока грунтовых вод и скорости фильтрации | | индивидуальное задание (ПР-11) | Экзамен, вопросы  26; задание 3 | |
| владеет методом построения гидроизогипс и линий тока для потока грунтовых вод, методами определения коэффициента фильтрации донных отложений | | индивидуальное задание (ПР-11); лабораторная работа (ПР-6) | Экзамен, вопросы  26, 27; задание 3;  лабораторная работа 2, 3 | |
| 4 | Тема 4. Гидрология рек | ОПК-1 | | знает основные типы русловых процессов, методы определения гидрологических параметров водотоков; | | индивидуальное задание (ПР-11) | Экзамен, вопросы  8-18; задания 1-9 | |
| умеет определять основные гидрологические характеристики речного стока, рассчитывать обеспеченность гидрологических характеристик, производить оценку русловых деформаций | | индивидуальное задание (ПР-11) | Экзамен, вопросы  21-24, 28-31-36; задания 2, 4-8 | |
| владеет методами расчета расходов и уровней воды в реке требуемой обеспеченности; | | индивидуальное задание (ПР-11) | Экзамен, вопросы  35-41; задания 4-8 | |
| 5 | Тема 5. Регулирование речного стока | ОПК-1 | | знает характерные уровни и объемы водохранилища | | индивидуальное задание (ПР-11) | Экзамен, вопросы  42, 43; задание 9 | |
| умеет решать водохозяйственные задачи, связанные с проектированием водохранилищ | | индивидуальное задание (ПР-11) | Экзамен, вопросы  42-47; задание 9 | |
| владеет основами методов проведения водохозяйственных расчетов водохранилища | | индивидуальное задание (ПР-11) | Экзамен, вопросы  42-47; задание 9 | |
| 6 | Тема 6. Гидротехнические сооружения систем водоснабжения и водоотведения | ОПК-1 | | знает конструкции гидротехнических сооружений систем водоснабжения и водоотведения | | лабораторная работа (ПР-6) | Экзамен, вопросы  48-53;  лабораторные работы 4-9 | |
| умеет обосновывать основные размеры водоприемных ковшей и размеры водоприемных окон | | лабораторная работа (ПР-6) | Экзамен, вопросы  51;  лабораторные работы 4, 5 | |
| владеет приемами обеспечения устойчивости работы русловых сооружений систем водоснабжения и водоотведения, приемами берегоукрепления | | лабораторная работа (ПР-6) | Экзамен, вопросы 5-6;  лабораторные работы 4-9 | |

**Шкала оценивания уровня сформированности компетенций**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | Критерии | Показатели |
| ОПК-1 – способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования. | Знает (пороговый уровень) | основные разделы и основные понятия дисциплины, особенности формирования водного баланса и водных ресурсов;  устройство приборов и оборудование для измерения гидрологических характеристик;  основной закон фильтрации, особенности формирования подземных вод и их участие в питании рек, гидродинамические параметры потоков подземных вод, условия взаимодействия поверхностных и подземных вод:  основные типы русловых процессов, методы определения гидрологических параметров водотоков;  характерные уровни и объемы водохранилища;  конструкции гидротехнических сооружений систем водоснабжения и водоотведения | знание основных понятий дисциплины, особенности формирования водного баланса и водных ресурсов;  устройства приборов и оборудование для измерения гидрологических характеристик;  основного закона фильтрации, особенностей формирования подземных вод и их участие в питании рек;  гидродинамических параметров потоков подземных вод, условий взаимодействия поверхностных и подземных вод;  типов русловых процессов, методов определения гидрологических параметров водотоков;  характерных уровней и объемов водохранилища;  конструкций гидротехнических сооружений систем водоснабжения и водоотведения | * способность дать определения основных понятий предметной области дисциплины; * способность перечислить и раскрыть суть морфометрических характеристик рек и их бассейнов; * способность определить источники питания рек и характеризовать их водный режим; * способность самостоятельно изобразить поперечное сечение русла и описать его морфометрические характеристики; * способность точно характеризовать фазы водного режима уровней и расходов рек; * способность анализировать русловые процессы водотоков; * способность описать устройство приборов и оборудования для измерения гидрологических характеристик; * способность раскрыть суть основного закона фильтрации; * способность характеризовать взаимодействие подземных и поверхностных вод, условия питания рек подземными водами; * способность анализировать влияние гидрологических условий на работу сооружений для забора поверхностных вод; * способность характеризовать цели и задачи водохозяйственных расчетов, характерные уровни и объемы водохранилищ; * способность раскрыть суть сезонного и многолетнего регулирования стока; * способность характеризовать конструкции гидротехнических сооружений систем водоснабжения и водоотведения и их взаимодействие с речным потоком |
| Умеет (продвинутый) | характеризовать основные характеристики речных систем;  определять основные гидрологические характеристики речного стока;  производить расчет расхода планового потока грунтовых вод и скорости фильтрации;  определять основные гидрологические характеристики речного стока, рассчитывать обеспеченность гидрологических характеристик, производить оценку русловых деформаций;  решать водохозяйственные задачи, связанные с проектированием водохранилищ;  обосновывать основные размеры водоприемных ковшей и размеры водоприемных окон | умение характеризовать основные характеристики речных систем;  определять основные гидрологические характеристики речного стока;  производить расчет расхода планового потока грунтовых вод и скорости фильтрации;  определять основные гидрологические характеристики речного стока, рассчитывать обеспеченность гидрологических характеристик, производить оценку русловых деформаций;  решать водохозяйственные задачи, связанные с проектированием водохранилищ;  обосновывать основные размеры водоприемных ковшей и размеры водоприемных окон | * способность характеризовать основные характеристики речных систем; * способность определять основные гидрологические характеристики речного стока; * способность производить расчет расхода планового потока грунтовых вод и скорости фильтрации; * способность определять основные гидрологические характеристики речного стока, рассчитывать обеспеченность гидрологических характеристик, производить оценку русловых деформаций; * способность решать водохозяйственные задачи, связанные с проектированием водохранилищ; * способность обосновывать основные размеры водоприемных ковшей и размеры водоприемных окон; * способность определять коэффициент корреляции и обеспеченность гидрологических характеристик; * способность обосновать основные характеристики стока (объем стока, модуль стока, слой стока); * способность анализировать условия работы гидротехнических сооружений систем водоснабжения и водоотведения |
| Владеет (высокий) | принципами определения водного баланса территорий;  методами измерения расходов и уровней воды в реке;  методом построения гидроизогипс и линий тока для потока грунтовых вод, методами определения коэффициента фильтрации донных отложений;  методами расчета расходов и уровней воды в реке требуемой обеспеченности;  основами методов проведения водохозяйственных расчетов водохранилища;  приемами обеспечения устойчивости работы русловых сооружений систем водоснабжения и водоотведения, приемами берегоукрепления | владение принципами определения водного баланса территорий;  методами измерения расходов и уровней воды в реке;  методом построения гидроизогипс и линий тока для потока грунтовых вод, методами определения коэффициента фильтрации донных отложений;  методами расчета расходов и уровней воды в реке требуемой обеспеченности;  основами методов проведения водохозяйственных расчетов водохранилища;  приемами обеспечения устойчивости работы русловых сооружений систем водоснабжения и водоотведения, приемами берегоукрепления | * способность анализировать водный баланс территории; * способность раскрывать суть методов определения расчетных расходов воды в реке; * способность выбирать приемлемые методы для определения скорости воды в реке; * способность определять коэффициент фильтрации донных отложений; * способность применять методы расчета расхода потока грунтовых вод, поступающих в реку; * способность определять гидрологические характеристики требуемой обеспеченности; * способность применять методы проведения водохозяйственных расчетов водохранилищ; * способность применять берегозащитные и регуляционные сооружения для улучшения условий размещения гидротехнических сооружений систем водоснабжения и водоотведения |

**Методические рекомендации** **по оцениванию результатов освоения дисциплины**

Контроль достижения целей курса включает текущий контроль (контроль посещения занятий, контроль выполнения лабораторных работ, контроль выполнения индивидуальных практических заданий) и промежуточную аттестацию.

**Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Гидрология, гидрометрия и гидротехнические сооружения» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Промежуточная аттестация по дисциплине включает экзамен (5 семестр).

**Вопросы к экзамену**

1. Определение гидрологии, ее цели и задачи.
2. Понятие о водных ресурсах, общий объём воды гидросферы. Водный баланс суши.
3. Факторы, влияющие на сток. Коэффициент стока.
4. Речные системы. Бассейны рек.
5. Река: исток, устье, лиман, бар.
6. Классификация рек по площади бассейна и по длине.
7. Морфометрические характеристики рек (извилистость, густота речной сети, длина).
8. Морфометрические характеристики бассейна рек (средняя высота бассейна, средний уклон, коэффициенты - озерности, лесистости, заболоченности, гипсографическая кривая.
9. Речные долины и русла, их формы - меандры, рукава, гряды.
10. Морфометрические характеристики поперечного сечения русла.
11. Питание и водный режим рек.
12. Классификация рек по источникам питания.
13. Гидрограф, его связь с источниками питания реки.
14. Фазы водного режима уровней и расходов рек - половодье, паводок, межень.
15. Зимний режим рек, его периоды, внутриводный лед, толщина льда.
16. Речные наносы, причина их образования, мутность.
17. Виды русловых процессов.
18. Русловые процессы, наиболее неблагоприятные для устройства водозаборных сооружений.
19. Основные виды гидрометрических измерений.
20. Гидрологические посты. Наблюдения за уровнями воды (суточные, экстремальные).
21. Измерение глубин на водомерном посту и на участке реки.
22. Измерение скоростей воды в русле с помощью поплавков.
23. Измерение скоростей воды с помощью гидрометрической вертушки. Тарировочная кривая.
24. Расчет расхода воды в русле.
25. Условия взаимодействия поверхностных и подземных вод, гидродинамические параметры потоков подземных вод.
26. Основной закон фильтрации. Расчет расхода планового потока грунтовых вод и скорости фильтрации.
27. Способы определения коэффициент фильтрации донных отложений.
28. Кривая расходов Q = f(H) и ее построение для водомерного поста.
29. Характеристика сведений, содержащихся в Гидрологическом ежегоднике и Справочнике по водным ресурсам.
30. Единицы измерения стока, характеристика расходов воды суточного, мгновенного, среднегодового, среднемноголетнего.
31. Определение объемов стока суточного, месячного, годового, среднего многолетнего и за «n» суток.
32. Модуль стока, его виды, практическое значение.
33. Слой стока. Связь среднемноголетних значений слоя с модулем стока.
34. Модульные коэффициенты стока и их значения в гидрологических расчетах.
35. Коэффициент корреляции и его использование в оценке тесноты связи переменных.
36. Определение обеспеченности (вероятности превышения) гидрологических характеристик.
37. Математические кривые, используемые в гидрологии для определения координат теоретической кривой обеспеченности (методы).
38. Эмпирический метод расчета обеспеченности ряда гидрологических величин, его преимущества и недостатки.
39. Метод наибольшего правдоподобия для расчета теоретической кривой обеспеченности.
40. Расчеты максимальных расходов воды в реке при наличии наблюдений за стоком.
41. Расчеты минимальных расходов воды в реке при наличии ряда наблюдений за стоком.
42. Цели и задачи водохозяйственных расчетов.
43. Понятия о сезонном и многолетнем регулировании стока (график стока, график водопотребления), дефициты стока.
44. Расчет полезной емкости водохранилища «нетто» и «брутто».
45. Расчет «мертвого» объема водохранилища.
46. Расчет полной емкости водохранилища и отметок УМО и НПУ.
47. Расчет характеристик *Q = f(H)* и *W = f(H)* в створе плотины.
48. Фильтрационные деформации грунта. Обратные фильтры и их назначение.
49. Сооружений для забора поверхностных вод, характеристика расчетных гидрологических параметров.
50. Берегозащитные и регуляционные сооружения, их взаимодействие с речным потоком.
51. Водоприемные ковши как сооружения для улучшения условий забора воды.
52. Выпуски сточных вод в реки, условия их взаимодействия с речным потоком.
53. Ливнеотводы береговые затопленные и незатопленные.

**Оценочные средства для текущей аттестации**

В качестве форм текущей аттестации обучающихся используется защита отчетов о выполняемых лабораторных работах и отчетов о выполнении практических заданий.

Контроль выполнения лабораторных работ включает контроль результатов выполнения расчетов и обоснования схем проектных решений. В случае успешного выполнения лабораторной работы и правильного оформления к отчета, студенты допускаются к защите. Контрольные вопросы направлены на выявления правильного раскрытия сути рассматриваемых методов и сооружений. Знания обучающихся по итогам защиты лабораторной работы оцениваются «зачтено» или «не зачтено».

Объектами оценивания выступают:

- степень усвоения теоретических знаний;

- уровень овладения практическими умениями и навыками применения изучаемых методов проведения гидрологических исследований;

- результаты самостоятельной работы по обоснованию гидрологических характеристик и элементов гидротехнических сооружений систем водоснабжения (водоотведения).

**Лабораторные работы**

Уровень овладения обучающимися практических умений и навыков по дисциплине оценивается на основании результатов выполненных работ в части достоверности изложенных материалов исследований, а также соответствия изложенных материалов варианту задания и действующим техническим документам.

Темы лабораторных работ:

Лабораторная работа № 1. Изучение устройства, принципов работы приборов для измерения гидрологических характеристик.

Лабораторная работа № 2. Изучение лабораторных методов измерения коэффициента фильтрации песчаных грунтов.

Лабораторная работа № 3. Изучение полевых методов измерения коэффициента фильтрации донных отложений.

Лабораторная работа № 4. Изучение устройства русловых затопленных водоприемников, их обоснование для заданных условий.

Лабораторная работа № 5. Изучение конструкций берегоукрепительных сооружений, их обоснование для заданных условий.

Лабораторная работа № 6. Изучение типов водоприемных ковшей и условий их применения. Обоснование конструкции водоприемного ковша для заданных условий забора воды из реки.

Лабораторная работа № 7. Изучение устройства и принципов работы фильтрующих водоприемников.

Лабораторная работа № 8. Изучение устройства и принципов работы выпусков сточных вод.

Лабораторная работа № 9. Изучение устройства и принципов работы ливнеспусков.

**Практические работы**

Результаты работы обучающихся по выполнению практических заданий, направленных на решение прогнозных гидрологических задач, оцениваются по умению выбора методики расчета, обоснованию соответствующих ей расчетных зависимостей и полученных результатов, умению обосновать правильность принятых решений и их соответствие действующим техническим документам.

Темы заданий для самостоятельной работы:

Задание 1. Характеристика гидрологических и гидрогеологических условий размещения сооружений для забора поверхностных вод. Изучение типов русловых процессов.

Задание 2. Построение поперечного профиля русла реки. Изучение типов сооружений для забора поверхностных вод.

Задание 3. Изучение характеристик потока грунтовых вод в речной долине.

Задание 4. Построение гидрографа и определение характеристик стока.

Задание 5. Расчет эмпирической обеспеченности ряда расходов и построение теоретической кривой обеспеченности.

Задание 6. Определение корреляционной связи между гидрологическими характеристиками.

Задание 7. Расчет нормы стока при наличии и отсутствии данных гидрологических наблюдений.

Задание 8. Расчет максимального и минимального стока при наличии и отсутствии наблюдений.

Задание 9. Определение характеристик водохранилища, построение интегральной кривой стока.

**Критерии выставления оценки обучающимся на зачете/экзамене по дисциплине «Гидрогеология»**

| Баллы  (*рейтинговой оценки*) | Оценка  экзамена  (*стандартная*) | Требования к сформированным компетенциям  *(оценку в соответствии с компетенциями,*  *привязать к дисциплине)* |
| --- | --- | --- |
| 86-100 | «зачтено»/ «отлично» | Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет увязывать теорию с практическими гидрологическими задачами, вопросами обоснования гидротехнических сооружений систем водоснабжения и водоотведения, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет необходимыми навыками и приемами обоснования проектных решений. |
| 76-85 | «зачтено»/ «хорошо» | Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на поставленный вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении прогнозных гидрологических задач, владеет необходимыми навыками и приемами обоснования конструкций гидротехнических сооружений систем водоснабжения и водоотведения. |
| 61-75 | «зачтено»/ «удовлетво-рительно» | Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, дает недостаточно правильные формулировки, допускает нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при решении типовых задач гидрологического прогнозирования, и обоснования проектных решений гидротехнических сооружений систем водоснабжения и водоотведения. |
| до 60 | «не зачтено»/ «неудовлетво-рительно» | Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на поставленные вопросы, неуверенно, с большими затруднениями решает типовые прогнозные гидрогеологические и характеризует гидротехнические сооружений систем водоснабжения и водоотведения. |

Приложение 3



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»**

(ДВФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШколА**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**по дисциплине**

**«Гидрология, гидрометрия и гидротехнические сооружения»**

**Направление подготовки 08.03.01 Строительство**

**(уровень бакалавриата)**

профиль «Водоснабжение и водоотведение»

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2015**

