

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет гидромелиорации
Комплексных систем водоснабжения

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
« ВОДОЗАБОРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленность (профиль): Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Формы обучения: очная, заочная

Год набора: 2024

Срок получения образования: Очная форма обучения – 4 года
Заочная форма обучения – 4 года 8 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Разработчики:

Профессор, кафедра комплексных систем водоснабжения
Гринь В.Г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 20.03.02 Природообустройство и водопользование, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.05.2020 №685, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по проектированию сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений", утвержден приказом Минтруда России от 25.05.2021 № 339н; "Специалист по проектированию сооружений очистки сточных вод и обработки осадков", утвержден приказом Минтруда России от 18.01.2023 № 25н; "Специалист по эксплуатации насосных станций водопровода", утвержден приказом Минтруда России от 16.09.2022 № 574н; "Специалист по проектированию систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства", утвержден приказом Минтруда России от 19.04.2021 № 255н.

Согласование и утверждение

| № | Подразделение или коллегиальный орган | Ответственное лицо | ФИО | Виза | Дата, протокол (при наличии) |
|---|---------------------------------------|--------------------|-----|------|------------------------------|
|---|---------------------------------------|--------------------|-----|------|------------------------------|

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование комплекса знаний об организационных, научных и методи-ческих основах -взаимодействия водозаборных сооружений с природными особенностями водоисточников, взаимодействия водозаборных сооружений с ситуационными особенностями источника водоснабжения и окружающей среды, принципов охраны водоисточников и организации зон санитарной охраны, основных видов и конструкций водозаборных сооружений для захвата подземных и поверхностных вод;

Задачи изучения дисциплины:

- изучение концепции водной политики государства по охране, улучшению и рациональному использованию водных ресурсов;
- знакомство с принципами улучшения и основными направлениями водо-охранной и водохозяйственной деятельности;
- овладение методами инженерных расчетов для обоснования и реализации восстановительных и защитных мероприятий на водных объектах.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-П6 Способен подготавливать пояснительную часть проекта и систем водоснабжения, обводнения и водоотведения или их элементов

ПК-П6.1 Анализирует и исполняет технические требования к смежным разделам проектной документации систем водоснабжения и водоотведения объектов водохозяйственного строительства

Знать:

ПК-П6.1/Зн1

Уметь:

ПК-П6.1/Ум1

Владеть:

ПК-П6.1/Нв1

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 8, Заочная форма обучения - 9.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

| Период | доемкость сы) | доемкость ЭТ) | ая работа всего) | ая контактная (часы) | (часы) | ые занятия сы) | ие занятия сы) | ьная работа сы) | ая аттестация сы) |
|--------|------------------|------------------|---------------------|-------------------------|--------|-------------------|-------------------|--------------------|----------------------|
| | | | | | | | | | |

| обучения | Общая гру (час | Общая гру (ЗЕ | Контактн (часы, | Внеаудиторн работа | Зачет | Лекционн (ча | Практичес (ча | Самостоятел (ча | Промежуточ (ча |
|-----------------|-------------------|------------------|--------------------|-----------------------|-------|-----------------|------------------|--------------------|-------------------|
| Восьмой семестр | 108 | 3 | 69 | 1 | | 24 | 44 | 39 | Зачет |
| Всего | 108 | 3 | 69 | 1 | | 24 | 44 | 39 | |

Заочная форма обучения

| Период обучения | Общая трудоемкость (часы) | Общая трудоемкость (ЗЕТ) | Контактная работа (часы, всего) | Внеаудиторная контактная работа (часы) | Зачет (часы) | Лекционные занятия (часы) | Практические занятия (часы) | Самостоятельная работа (часы) | Промежуточная аттестация (часы) |
|-----------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------|--------------|------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| Девятый семестр | 108 | 3 | 11 | 1 | | 4 | 6 | 97 | Зачет Контроль ная работа |
| Всего | 108 | 3 | 11 | 1 | | 4 | 6 | 97 | |

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Очная форма обучения

| Наименование раздела, темы | Всего | Внеаудиторная контактная работа | Лекционные занятия | Практические занятия | Самостоятельная работа | Планируемые результаты с обучения, соответственные с результатами освоения программы |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------|--------------------|----------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Раздел 1. Водозаборные сооружения из поверхностных источников | 51 | | 11 | 20 | 20 | ПК-П6.1 |
| Тема 1.1. Поверхностные воды, как источники водоснабжения. | 5 | | 1 | 2 | 2 | |
| Тема 1.2. Водозаборы из рек | 10 | | 2 | 4 | 4 | |
| Тема 1.3. Береговые водозаборы | 10 | | 2 | 4 | 4 | |
| Тема 1.4. Руслловые водозаборы. | 10 | | 2 | 4 | 4 | |
| Тема 1.5. Ковшовые водозаборы. | 10 | | 2 | 4 | 4 | |
| Тема 1.6. Шахтные колодцы | 6 | | 2 | 2 | 2 | |

| | | | | | | |
|------------------------------------------------------------------|------------|----------|-----------|-----------|-----------|---------|
| Раздел 2. водозаборные сооружения из подземных источников | 12 | | 4 | 4 | 4 | ПК-П6.1 |
| Тема 2.1. Подземные воды, как источник водоснабжения. | 6 | | 2 | 2 | 2 | |
| Тема 2.2. Каптаж родников. | 6 | | 2 | 2 | 2 | |
| Раздел 3. общие вопросы водозаборов | 45 | 1 | 9 | 20 | 15 | ПК-П6.1 |
| Тема 3.1. Зоны санитарной охраны. | 6 | | 2 | 2 | 2 | |
| Тема 3.2. Определение дебита | 5 | | 1 | 2 | 2 | |
| Тема 3.3. Горизонтальные водозаборы. | 10 | 1 | 2 | 4 | 3 | |
| Тема 3.4. Фильтрационные расчеты водозаборов. | 10 | | 2 | 4 | 4 | |
| Тема 3.5. Лучевые водозаборы. | 7 | | 1 | 4 | 2 | |
| Тема 3.6. Каптажные сооружения нисходящих родников | 7 | | 1 | 4 | 2 | |
| Итого | 108 | 1 | 24 | 44 | 39 | |

Заочная форма обучения

| Наименование раздела, темы | Всего | Внеаудиторная контактная работа | Лекционные занятия | Практические занятия | Самостоятельная работа | Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------|--------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Раздел 1. Водозаборные сооружения из поверхностных источников | 52 | | 2 | 4 | 46 | ПК-П6.1 |
| Тема 1.1. Поверхностные воды, как источники водоснабжения. | 7 | | 1 | | 6 | |
| Тема 1.2. Водозаборы из рек | 9 | | 1 | | 8 | |
| Тема 1.3. Береговые водозаборы | 9 | | | 1 | 8 | |
| Тема 1.4. Руслловые водозаборы. | 9 | | | 1 | 8 | |
| Тема 1.5. Ковшовые водозаборы. | 9 | | | 1 | 8 | |
| Тема 1.6. Шахтные колодцы | 9 | | | 1 | 8 | |
| Раздел 2. водозаборные сооружения из подземных источников | 15 | | 2 | 1 | 12 | ПК-П6.1 |
| Тема 2.1. Подземные воды, как источник водоснабжения. | 7 | | 1 | | 6 | |
| Тема 2.2. Каптаж родников. | 8 | | 1 | 1 | 6 | |
| Раздел 3. общие вопросы водозаборов | 41 | 1 | | 1 | 39 | ПК-П6.1 |
| Тема 3.1. Зоны санитарной охраны. | 6 | | | 1 | 5 | |

| | | | | | |
|----------------------------------------------------|------------|----------|----------|----------|-----------|
| Тема 3.2. Определение дебита | 6 | | | | 6 |
| Тема 3.3. Горизонтальные водозаборы. | 6 | | | | 6 |
| Тема 3.4. Фильтрационные расчеты водозаборов. | 8 | | | | 8 |
| Тема 3.5. Лучевые водозаборы. | 8 | | | | 8 |
| Тема 3.6. Каптажные сооружения нисходящих родников | 7 | 1 | | | 6 |
| Итого | 108 | 1 | 4 | 6 | 97 |

5. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Водозаборные сооружения из поверхностных источников

(Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 46ч.; Очная: Лекционные занятия - 11ч.; Практические занятия - 20ч.; Самостоятельная работа - 20ч.)

Тема 1.1. Поверхностные воды, как источники водоснабжения.

(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Очная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Поверхностные воды, как источники водоснабжения. Реки, кана-лы, озера и водохранилища как источники водоснабжения. Влия-ние течений русловых и береговых процессов на выбор места и типа водозаборных сооружений

Тема 1.2. Водозаборы из рек

(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Водозаборы из рек: основные типы, условия применения. Водоприемники. Мероприятия по защите водозаборов от насосов и плавающего мусора. Мероприя-тия по защите водозаборов от шуги и водного льда. Рыбозащитные мероприятия

Тема 1.3. Береговые водозаборы

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Береговые водозаборы, их типы. Оборудование береговых водо-заборов. Конструкции и принципы определения основных габаритных размеров.

Тема 1.4. Русловые водозаборы.

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Русловые водозаборы. Выбор места расположения водозабора. Принципиальные схемы водозаборов. Водоприемные колодцы

Тема 1.5. Ковшовые водозаборы.

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Ковшовые водозаборы. Типы ковшовых водозаборов. Элементы сооружений. Расчет параметров и конструктивных элементов водоприемных ковшей.

Тема 1.6. Шахтные колодцы

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Шахтные колодцы. Конструктивные элементы шахтных колодцев. Совершенные и несовершенные шахтные колодцы. Определение дебита. Основные принципы строительства шахтных колодцев. Горизонтальные водозаборы. Область применения. Компонировка водозабора. Конструкции водозаборов. Задачи фильтрационных расчетов горизонтальных водозаборов. Определение притока в горизонтальный водозабор.

Раздел 2. водозаборные сооружения из подземных источников

(Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 12ч.; Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Тема 2.1. Подземные воды, как источник водоснабжения.

(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Подземные воды, как источник водоснабжения. Грунтовые, верховодка, линзы пресных вод, подземные воды предгорий, межпластовые напорные, безнапорные и артезианские воды. Особенности их характеристик, влияющих на забор воды из них.

Тема 2.2. Каптаж родников.

(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Каптаж родников. Каптажные сооружения нисходящих родников. Каптажные сооружения восходящих родников. Типовые конструкции каптажных сооружений. Методы расчета каптажных водозаборов. Инфильтрационные водозаборы, условия применения. Компонировка. Береговые, подрусовые инфильтрационные водозаборы. Искусственное подпитывание подземных вод. Особенности залегания подземных вод в пустынях. Особенности залегания подземных вод в северных районах

Раздел 3. общие вопросы водозаборов

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 39ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 9ч.; Практические занятия - 20ч.; Самостоятельная работа - 15ч.)

Тема 3.1. Зоны санитарной охраны.

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Зоны санитарной охраны. Зоны санитарной охраны для поверхностных источников. Особенности их организации для разных источников. Зоны санитарной охраны для подземных вод. Особенности их организации для разных видов подземных вод.

Тема 3.2. Определение дебита

(Очная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 6ч.)

Определение дебита. Основные принципы строительства шахтных колодцев.

Тема 3.3. Горизонтальные водозаборы.

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 3ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 6ч.)

Горизонтальные водозаборы. Компоновка водозабора. Конструкции водозаборов.

Тема 3.4. Фильтрационные расчеты водозаборов.

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)

Фильтрационные расчеты горизонтальных водозаборов. Определение притока в горизонтальный водозабор.

Тема 3.5. Лучевые водозаборы.

(Очная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)

Лучевые водозаборы. Расчет производительности лучевых водозаборов

Тема 3.6. Каптажные сооружения нисходящих родников

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Очная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Каптажные сооружения нисходящих родников, методы расчета, восходящих родников, методы расчета.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Водозаборные сооружения из поверхностных источников

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Понятие водозаборного сооружения

- 1 Комплекс гидротехнических сооружений, обеспечивающих забор воды из источника, ее предварительную очистку и подачу водопотребителям с требуемым расходом и напором
- 2 Плотина в составе комплекса гидротехнических сооружений
- 3 Шахтный водосброс
- 4 Акведук

2. Ветроволновое течение

- 1 Дрейфовое течение
- 2 Транзитное течение
- 3 Большой (крупный) водоем
- 4 Смещение масс воды от действия ветра и волнения

3. Компенсационное течение

- 1 Разрывное течение
- 2 Селективный водоотбор
- 3 Глубинный водоотбор
- 4 Отток придонных слоев воды, обусловленный перекосом уровня воды, вызванного ветроволновым, дрейфовым течением

4. Дрейфовое течение

- 1 Плотностная стратификация
- 2 Место водоотбора
- 3 Глубинный водоотбор
- 4 Частный случай ветроволнового течения при резком ослаблении или полном исчезновении ветра

5. Волновое течение

- 1 Смещение масс воды вследствие асимметрии орбитального движения частиц жидкости при волнении
- 2 Разрывное течение
- 3 Селективный водоотбор
- 4 Глубинный водоотбор

6. Вдольбереговое течение

- 1 Частный случай ветроволнового течения при резком ослаблении или полном исчезновении ветра
- 2 Отток придонных слоев воды, обусловленный перекосом уровня воды, вызванного ветроволновым, дрейфовым течением
- 3 Смещение масс воды вдоль берега, вызванное и поддерживаемое энергией разрушающихся косоподходящих к берегу волн или масс воды, сбрасываемых в прибойную зону

7. К поверхностным водам относят

- 1 Воды водотоков и водоемов
- 2 Статические воды
- 3 Динамические воды
- 4 Подземные воды

8. При количественной оценке водных ресурсов используют понятие

- 1 «Статические запасы»
- 2 При современных климатических условиях статические (вековые) запасы постоянные
- 3 Общие запасы водных ресурсов
- 4 Запасы термальных вод
- 5 Запасы минеральных вод

9. Потребность в воде удовлетворяется

- 1 За счет статических постоянных (вековых) запасов
- 2 За счет возобновляемых водных ресурсов
- 3 За счет запасов термальных вод
- 4 За счет запасов минеральных вод

10. Основной фактор влияющий на величину стока

- 1 Атмосферные осадки
- 2 Сейсмические условия
- 3 Геологические условия
- 4 Подземные воды

11. По преобладающему источнику питания и основной фазе водного режима реки делятся

- 1 С весенним половодьем, обусловленным таянием снегов на равнинах и невысоких горах
- 2 За счет запасов термальных вод
- 3 За счет запасов минеральных вод
- 4 За счет запасов подземных вод

12. Реки с малой минерализацией воды

- 1 до 200 мг/л
- 2 до 350 мг/л
- 3 до 450 мг/л
- 4 до 550 мг/л

13. Озера пресные с минерализацией воды

- 1 200 - 550 г/кг
- 2 не более 1 г/кг
- 3 450- 950 г/кг
- 4 свыше 1000 г/кг

14. Количественные категории подземных вод определяют по следующим показателям

- 1 Естественным динамическим запасам – величины питания водоносного горизонта в гидрогеологических условиях, не нарушенных эксплуатацией подземных вод
- 2 Возобновляемым водным ресурсам, изменяемым во времени, суммарный годовой сток рек определяет величину возобновляемых водных ресурсов
- 3 Объемом наносов
- 4 Мутности

15. Основой для проекта водозаборных сооружений служит

- 1 Транспортная схема обеспечения материальными ресурсами
- 2 Гидрологическое заключение и проектный геологический разрез
- 3 Наличие комплекта строительных машин
- 4 Наличие производственной базы

Раздел 2. водозаборные сооружения из подземных источников

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Количественные категории подземных вод определяют по следующим показателям

- 1 Эксплуатационным запасам – количество подземных вод, которое может быть получено рациональными способами без ухудшения качества воды в течении расчетного срока водопотребления
- 2 Возобновляемым водным ресурсам, изменяемым во времени, суммарный годовой сток рек определяет величину возобновляемых водных ресурсов
- 3 Объемом наносов
- 4 Мутности

2. По гидрохимическим свойствам подземные воды классифицируют по глубине залегания

- 1 Смещение масс воды за счет градиента давления или перепада её уровня, возникающего от действия косоподходящих волн и сосредоточенных течений
- 2 Воды зоны активного водообмена (верхней зоны)
- 3 Частный случай ветроволнового течения при резком ослаблении или полном исчезновении ветра
- 4 Смещение масс воды вследствие асимметрии орбитального движения частиц жидкости при волнении

3. К подземным водам средней зоны относят

- 1 Артезианские и межпластовые воды
- 2 Воды рек
- 3 Воды водохранилищ
- 4 Воды озер

4. Выбор типа сооружений для забора подземных вод зависит

- 1 От суммарного годового стока рек
- 2 Атмосферных осадков
- 3 От глубины и условий залегания водоносных пластов, их мощности и способности водоотдачи
- 4 Аккумулирующего объема водохранилищ

5. Первая категория водозабора классифицируется по режиму подачи воды

- 1 Допускается снижение подачи воды на хозяйственно-питьевые нужды не более 30% длительность снижения подачи не свыше 3-х суток перерыв в подаче воды 10 минут
- 2 Допускается снижение подачи воды на хозяйственно-питьевые нужды не более 40% длительность снижения подачи не свыше 5 суток
- 3 Допускается снижение подачи воды на хозяйственно-питьевые нужды не более 50% длительность снижения подачи не свыше 3-х суток
- 4 Допускается снижение подачи воды на хозяйственно-питьевые нужды не более 60% длительность снижения подачи не свыше 2-х суток

6. Реактивно-турбинный способ бурения применяют

- 1 В рыхлых породах при глубине скважины до 150м.
- 2 В рыхлых и скальных породах при любой глубине скважины с начальным диаметром до 500 мм с промывкой глинистым и водогипановым раствором
- 3 В скальных породах на ненапорные водоносные горизонты с промывочной жидкостью - водой
- 4 При больших глубинах от 500-1000 м и более, больших диаметрах скважин

7. Роторный с обратной промывкой способ бурения применяют

- 1 В рыхлых породах при глубине скважины до 150м.
- 2 В рыхлых и скальных породах при любой глубине скважины с начальным диаметром до 500 мм с промывкой глинистым и водогипановым раствором
- 3 В породах 1-4 категорий с содержанием в рыхлых и связных отложениях при глубине скважин до 200 м
- 4 При больших глубинах от 500-1000 м и более, больших диаметрах скважин

8. В зависимости от гидрогеологических условий и категории надежности применяют следующие водоприемных устройств горизонтальных водозаборов

- 1 Каменно-щебеночный, трубчатый, водосборная галерея, штольня
- 2 Щелевой фильтр
- 3 Каркасный фильтр, водосборная галерея, трубчатый
- 4 Гравитационный фильтр, штольня

9. Каптажные водозаборы применяют

- 1 Для захвата подземных вод выходящих на дневную поверхность
- 2 В галечниковых грунтах при крупности фракции $D_{60} \geq 70$ мм
- 3 Для захвата артезианских подземных вод
- 4 Для захвата атмосферных осадков

10. Из восходящих источников прием воды осуществляется

- 1 Движением снизу вверх через дно каптажного устройства
- 2 В галечниковых грунтах при крупности фракции $D_{60} \geq 70$ мм
- 3 Для захвата артезианских подземных вод
- 4 Для захвата атмосферных осадков

Раздел 3. общие вопросы водозаборов

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Вторая категория водозабора классифицируется по режиму подачи воды

- 1 Допускается снижение подачи воды на хозяйственно-питьевые нужды не более 30% длительность снижения подачи не свыше 15 суток перерыв в подаче воды не более 6-ти часов
- 2 Допускается снижение подачи воды на хозяйственно-питьевые нужды не более 40% длительность снижения подачи не свыше 20 суток
- 3 Допускается снижение подачи воды на хозяйственно-питьевые нужды не более 50% длительность снижения подачи не свыше 10 суток
- 4 Допускается снижение подачи воды на хозяйственно-питьевые нужды не более 60% длительность снижения подачи не свыше 4 суток

2. Третья категория водозабора классифицируется по режиму подачи воды

- 1 Допускается снижение подачи воды на хозяйственно-питьевые нужды не более 30% длительность снижения подачи не свыше 15 суток перерыв в подаче воды не более 24 часа
- 2 Допускается снижение подачи воды на хозяйственно-питьевые нужды не более 40% длительность снижения подачи не свыше 20 суток
- 3 Допускается снижение подачи воды на хозяйственно-питьевые нужды не более 50% длительность снижения подачи не свыше 10 суток
- 4 Допускается снижение подачи воды на хозяйственно-питьевые нужды не более 60% длительность снижения подачи не свыше 4 суток

3. Место забора воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения принимают

- 1 Выше по течению водотока выпусков сточных вод, населенных пунктов, стоянок судов
- 2 Ниже по течению водотока выпусков сточных вод, населенных пунктов, стоянок судов
- 3 На территории населенных пунктов
- 4 На территории населенных товарно-транспортных складов

4. В качестве дополнительных рыбозащитных устройств перед водоприемником устраивают

- 1 Запани и отбойные козырьки
- 2 Плотины
- 3 Пороги

4 Рыбоходы

5. Граница первого пояса зоны санитарной охраны для водозаборов при искусственном пополнении запасов подземных вод

- 1 50 метров от водозабора и не менее 100 метров от инфильтрационных сооружений
- 2 20 метров от водозабора и не менее 120 метров от инфильтрационных сооружений
- 3 70 метров от водозабора и не менее 150 метров от инфильтрационных сооружений
- 4 90 метров от водозабора и не менее 200 метров от инфильтрационных сооружений

6. Граница второго пояса зоны санитарной охраны для подземных водозаборов составляет

- 1 Определяется гидродинамическими расчетами
- 2 Определяется интегральными расчетами
- 3 Определяется сейсмическими расчетами
- 4 Определяется теплотехническими расчетами

7. Граница первого пояса зоны санитарной охраны для водозаборов из поверхностных источников составляет для водотоков

- 1 Вверх по течению не менее 300 метров от водозабора
- 2 Вниз по течению 100 метров от водозабора
- 3 По прилегающему к водозабору берегу не менее 100 метров от линии уреза воды летне-осенней межени
- 4 В направлении к противоположному берегу при ширине реки не менее 100 м – вся акватория и противоположный берег 50 метров от уреза воды при летне-осенней межени

8. Водозаборы из поверхностных источников различаются по степени воздействия на природные условия водоисточника водоприемники

- 1 Переменные
- 2 Активные
- 3 Интегральные
- 4 Отрицательные

9. Водозаборы из поверхностных источников различаются по конструктивным особенностям водоприемники

- 1 С подводящим каналом
- 2 С водоприемным ковшом
- 3 Насосной станцией 1 –го подъема
- 4 Трубчатые

10. Водозаборы из поверхностных источников различаются по материалу , из которого изготавливаются водоприемники

- 1 Деревянные
- 2 Земляные
- 3 Доломитовые
- 4 Иловые

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Очная форма обучения, Восьмой семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-Пб.1

Вопросы/Задания:

1. Вопросы к зачету

1. Поверхностные воды как источник водоснабжения. Требования к источникам водоснабжения, направления использования поверхностных вод.
2. Характеристики гидрологического режима поверхностных вод-ных объектов, учитываемые при проектировании водозаборных сооружений.
3. Классификация водозаборных сооружений. Категории водозаборов по надежности подачи.

Основные требования, предъявляемые к конструкции водозабора в целом.

4. Подземные воды как источник водоснабжения. Преимущества использования подземных вод. Условия залегания и движения подземных вод.
5. Параметры водоносных пластов: коэффициент фильтрации, коэффициент водопроводимости, водоотдача, пьезопроводность напорных и безнапорных пластов.
6. Зоны санитарной охраны (ЗСО) – цель их создания и обеспечение особого режима. Организация ЗСО. Назначение поясов ЗСО.
7. Береговой водозабор: основные типы, состав сооружений, принципиальные схемы.
8. Рыбозащитные мероприятия. Рыбозащитные устройства гидравлического и пневматического действия.
9. Руслевые водозаборы: основные типы, состав сооружений, принципиальные схемы.
10. Ковшовые водозаборы: условия применения, производительность, конструктивные типы.
11. Водозаборы из подземных источников. Типы сооружений, общий состав сооружений для забора подземных вод- принципиальная схема (общая компоновка).
12. Искусственное пополнение подземных вод (ИППВ): назначение, сущность метода ИППВ, источники, типы инфильтрационных сооружений, конструкции, условия применения.
13. Шахтные колодцы. Конструкция, устройства водоприемной части, определение дебита.
14. Каптажные сооружения родников. Особенности конструкций, мероприятия, обеспечивающие надежность сооружений.
15. Инфильтрационные водозаборы. Компоновка и конструкция.
16. Определение границ зон санитарной охраны водопроводных сооружений и водоводов. Санитарно-защитные полосы водопроводов, их параметры.
17. Водозаборы из рек: условия применения, факторы, влияющие на выбор типа и конструктивной схемы водозаборных сооружений.
18. Водозаборы из рек. Основные типы водозаборных сооружений, их принципиальные схемы.
19. Водоприемники: назначение и требования, предъявляемые к водоприемным устройствам. Основные типы водоприемных устройств.
20. Мероприятия по защите водозаборов от насосов и плавающего мусора. Сороудерживающие решетки, конструкции, схемы, борьба с обмерзанием.
21. Мероприятия по защите водозаборов от шуги: эксплуатационные мероприятия, конструктивные решения.
22. Рыбозащитные мероприятия. Принципы рыбозащиты. Рыбозащитные устройства: плоские сетки и вспомогательное техническое оборудование, рыбоотводы, рыбозащитные устройства гидравлического и пневматического действия.
23. Руслевые водозаборы: основные типы, состав сооружений, принципиальные схемы.
24. Руслевые водозаборы. Самотечные и сифонные линии. Водоприемные колодцы, их типы и оборудование.
25. Береговые водозаборы: условия применения, конструктивные типы. Конструкция и оборудование берегового водоприемника.
26. Ковшовые водозаборы: условия применения, производительность. Конструктивные типы и схемы ковшовых водозаборов.
27. Водозаборы из мелких рек с высокомутными выводами: особенности условий водозабора, основные способы водозабора для данных природных условий, принципиальные схемы.
28. Водозаборы из каналов: сезонность эксплуатации, требования к водозаборным сооружениям на каналах. Конструктивные схемы водоприемников
29. Водозаборы из озер и водохранилищ: характеристика условий забора воды, рекомендуемое расположение водоприемников. Схемы озерных водоприемников. Забор воды из мелких степных озер.
30. Водозаборы из поверхностных источников в районах вечной мерзлоты: дополнительные требования к конструкциям сооружений и условиям водозабора. Применение инфильтрационных, фильтрующих и комбинированных водозаборных сооружений. Конструктивные схемы сооружений.
31. Особенности добывания и сохранения воды в районах пустынь и полупустынь.
32. Водозаборы из подземных источников. Типы сооружений, применяемых для забора воды

из подземных источников. Общий состав во-дозаборных сооружений из подземных источников – принципиальная схе-ма (общая компоновка).

33. Сооружения для отбора подземных вод водоносных пластов- типы и условия применения.

34 Способы сооружения водозаборных скважин. Ударное бурение, его виды. Вращательное бурение, его виды. Диапазоны применения.

Заочная форма обучения, Девятый семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-Пб.1

Вопросы/Задания:

1. Вопросы к зачету

1. Поверхностные воды как источник водоснабжения. Требования к источникам водоснабжения, направления использования поверхностных вод.

2. Характеристики гидрологического режима поверхностных вод-ных объектов, учитываемые при проектировании водозаборных сооруже-ний.

3. Классификация водозаборных сооружений. Категории водозабо-ров по надежности подачи. Основные требования, предъявляемые к кон-струкции водозабора в целом.

4. Подземные воды как источник водоснабжения. Преимущества использования подземных вод. Условия залегания и движения подземных вод.

5. Параметры водоносных пластов: коэффициент фильтрации, ко-эффициент водопроницаемости, водоотдача, пьезопроводность напорных и безнапорных пластов.

6. Зоны санитарной охраны(ЗСО) – цель их создания и обеспечение особого режима. Организация ЗСО. Назначение поясов ЗСО.

7. Береговой водозабор: основные типы, состав сооружений, прин-ципиальные схемы.

8. Рыбозащитные мероприятия. Рыбозащитные устройства гидрав-лического и пневматического действия.

9. Руслые водозаборы: основные типы, состав сооружений, прин-ципиальные схемы.

10. Ковшовые водозаборы: условия применения, производитель-ность, конструктивные типы.

11. Водозаборы из подземных источников. Типы сооружений, об-щий состав сооружений для забора подземных вод- принципиальная схема (общая компоновка).

12. Искусственное пополнение подземных вод (ИППВ): назначение, сущность метода ИППВ, источники, типы инфильтрационных сооружений, конструкции, условия применения.

13. Шахтные колодцы. Конструкция, устройства водоприемной ча-сти, определение дебита.

14. Каптажные сооружения родников. Особенности конструкций, мероприятия, обеспечивающие надежность сооружений.

15. Инфильтрационные водозаборы. Компоновка и конструкция.

16. Определение границ зон санитарной охраны водопроводных сооружений и водоводов. Санитарно-защитные полосы водопроводов, их параметры.

17. Водозаборы из рек: условия применения, факторы, влияющие на выбор типа и конструктивной схемы водозаборных сооружений.

18. Водозаборы из рек. Основные типы водозаборных сооружений, их принципиальные схемы.

19. Водоприемники: назначение и требования, предъявляемые к во-доприемным устройствам. Основные типы водоприемных устройств.

20. Мероприятия по защите водозаборов от насосов и плавающего мусора. Сороудерживающие решетки, конструкции, схемы, борьба с об-мерзанием.

21. Мероприятия по защите водозаборов от шуги: эксплуатацион-ные мероприятия, конструктивные решения.

22. Рыбозащитные мероприятия. Принципы рыбозащиты. Рыбоза-щитные устройства: плоские сетки и вспомогательное техниче-ское оборудо-вание, рыбоотводы, рыбозащитные устройства гидравлического и пневматического действия.

23. Руслые водозаборы: основные типы, состав сооружений, принципиальные схемы.

24. Руслые водозаборы. Самотечные и сифонные линии. Водо-приемные колодцы, их типы и оборудо-вание.

25. Береговые водозаборы: условия применения, конструктивные типы. Конструкция и

оборудование берегового водоприемника.

26. Ковшовые водозаборы: условия применения, производительность. Конструктивные типы и схемы ковшовых водозаборов.

27. Водозаборы из мелких рек с высокоомутными выводами: особенности условий водозабора, основные способы водозабора для данных природных условий, принципиальные схемы.

28. Водозаборы из каналов: сезонность эксплуатации, требования к водозаборным сооружениям на каналах. Конструктивные схемы водоприемников

29. Водозаборы из озер и водохранилищ: характеристика условий забора воды, рекомендуемое расположение водоприемников. Схемы озерных водоприемников. Забор воды из мелких степных озер.

30. Водозаборы из поверхностных источников в районах вечной мерзлоты: дополнительные требования к конструкциям сооружений и условиям водозабора. Применение инфильтрационных, фильтрующих и комбинированных водозаборных сооружений. Конструктивные схемы сооружений.

31. Особенности добывания и сохранения воды в районах пустынь и полупустынь.

32. Водозаборы из подземных источников. Типы сооружений, применяемых для забора воды из подземных источников. Общий состав водозаборных сооружений из подземных источников – принципиальная схема (общая компоновка).

33. Сооружения для отбора подземных вод водоносных пластов – типы и условия применения.

34. Способы сооружения водозаборных скважин. Ударное бурение, его виды. Вращательное бурение, его виды. Диапазоны применения.

Заочная форма обучения, Девятый семестр, Контрольная работа

Контролируемые ИДК: ПК-Пб.1

Вопросы/Задания:

1. Контрольная работа по дисциплине "Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод"

1 Водозаборные сооружения из рек (равнинные, горные, малые)

2 Водозаборные сооружения из водохранилищ

3 Водозаборные сооружения из каналов

(Выбор источника водозабора осуществляется по климатическому справочнику)

контрольная работа предполагает реферативное выполнение на индивидуальную тему согласно заданию.

30 вариантов заданий с различными климатическими и гидрологическими условиями

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. ГРИНЬ В. Г. Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод: метод. указания / ГРИНЬ В. Г., Орехова В. И.. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 78 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=10602> (дата обращения: 21.06.2024). - Режим доступа: по подписке

2. ОРЕХОВА В.И. Строительство и эксплуатация водозаборных скважин: метод. указания / ОРЕХОВА В.И., Ванжа В. В., Семерджян А. К.. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 74с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=10595> (дата обращения: 01.04.2024). - Режим доступа: по подписке

3. ВАНЖА В. В. Эксплуатация и мониторинг инженерных систем водоснабжения, водоотведения и обводнения: учеб. пособие / ВАНЖА В. В., Орехова В. И., Гринь В. Г. - Краснодар: КубГАУ, 2022. - 197 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=12061> (дата обращения: 21.06.2024). - Режим доступа: по подписке

4. ВАНЖА В. В. Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений: учеб. пособие / ВАНЖА В. В. - Краснодар: КубГАУ, 2018. - 167 с. - 978-5-00097-769-9. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=5675> (дата обращения: 21.06.2024). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Корчевская Ю. В. Водозаборные и водоподъемные сооружения: учебное пособие / Корчевская Ю. В., Горелкина Г. А., Ушакова И. Г. - Омск: Омский ГАУ, 2018. - 124 с. - 978-5-89764-747-7. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/115921.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Горелкина Г. А. Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод: учебное пособие / Горелкина Г. А., Корчевская Ю. В., Токарев В. В. - Омск: Омский ГАУ, 2014. - 124 с. - 978-5-89764-441-4. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/64851.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

3. ВАНЖА В. В. Эксплуатация и мониторинг инженерных систем водоснабжения, водоотведения и обводнения: метод. рекомендации / ВАНЖА В. В. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 200 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=10600> (дата обращения: 02.05.2024). - Режим доступа: по подписке

4. ВАНЖА В. В. Эксплуатация и мониторинг инженерных систем водоснабжения, водоотведения и обводнения: метод. рекомендации / ВАНЖА В. В. - Краснодар: КубГАУ, 2022. - 107 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=11705> (дата обращения: 01.04.2024). - Режим доступа: по подписке

5. ВАНЖА В.В. Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений: учеб. пособие / ВАНЖА В.В. - Краснодар: КубГАУ, 2018. - 166 с. - Текст: непосредственный.

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <https://edu.kubsau.ru/> - Образовательный портал КубГАУ
2. <https://e.lanbook.com/> - Издательство «Лань»
3. <https://znanium.com/> - Znanium.com
4. <http://www.iprbookshop.ru/> - IPRbook

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

*Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Лаборатория

14гд

стенд стеновой со стеклом - 4 шт.

7гд

ФИЛЬТР СЕТЕВОЙ - 1 шт.

Лекционный зал

6гд

Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 0 шт.

Сплит-система напольно-потолочная - 0 шт.

202гд

Облучатель-рециркулятор воздуха 300 - 0 шт.

Сплит-система LS-H24KPA2/LU-H24KPA2 - 0 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)

Дисциплина "Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод" ведется в соответствии с календарным учебным планом и расписанием занятий по неделям. Темы проведения занятий определяются тематическим планом рабочей программы дисциплины