

**Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова филиал  
ФГБОУ ВО Донской ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ИМФ

А.В. Федорян \_\_\_\_\_

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

|  |                 |  |
|--|-----------------|--|
| Дисциплины   | <b>Б1.В.03</b>  | <b>Инженерные системы водоснабжения и водоотведения</b>  |
| Направление(я)   | <b>20.04.02</b> | <b>Природообустройство и водопользование</b>   |
| Направленность (и)                                       |                 | <b>Водоснабжение и водоотведение</b>   |
| Квалификация   |                 | <b>магистр</b>   |
| Форма обучения   |                 | <b>заочная</b>   |
| Факультет  |                 | <b>Инженерно-мелиоративный факультет</b>   |
| Кафедра  |                 | <b>Водоснабжение и использование водных ресурсов</b>   |
| Учебный план   |                 | <b>2022_20.04.02viv_z.plx.plx<br/>20.04.02 Природообустройство и водопользование</b>   |
| ФГОС ВО (3++)<br>направления                             |                 | <b>Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 20.04.02 Природообустройство и водопользование (приказ Минобрнауки России от 26.05.2020 г. № 686)</b> |
| Общая<br>трудоемкость                                    |                 | <b>216 / 6 ЗЕТ</b>   |
| Разработчик (и):   |                 | <b>канд. техн. наук, доц., Олейник Роман Андреевич</b>   |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры          |                 | <b>Водоснабжение и использование водных ресурсов</b>   |
| Заведующий кафедрой                                      |                 | <b>Гурин Константин Георгиевич</b>   |
| Дата утверждения уч. советом от 26.04.2023 протокол № 8. |                 |  |

**1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ**

|                         |              |
|-------------------------|--------------|
| Общая трудоемкость      | <b>6 ЗЕТ</b> |
| Часов по учебному плану | 216          |
| в том числе:            |              |
| аудиторные занятия      | 22           |
| самостоятельная работа  | 185          |
| часов на контроль       | 9            |

**Распределение часов дисциплины по курсам**

| Курс                                 | 2   |     | Итого |     |
|--------------------------------------|-----|-----|-------|-----|
|                                      | уп  | рп  |       |     |
| Лекции                               | 8   | 8   | 8     | 8   |
| Лабораторные                         | 4   | 4   | 4     | 4   |
| Практические                         | 10  | 10  | 10    | 10  |
| В том числе в форме прак.подготовк и | 6   |     | 6     |     |
| Итого ауд.                           | 22  | 22  | 22    | 22  |
| Контактная работа                    | 22  | 22  | 22    | 22  |
| Сам. работа                          | 185 | 185 | 185   | 185 |
| Часы на контроль                     | 9   | 9   | 9     | 9   |
| Итого                                | 216 | 216 | 216   | 216 |

Виды контроля на курсах:

|                 |   |         |
|-----------------|---|---------|
| Экзамен         | 2 | семестр |
| Курсовой проект | 2 | семестр |

| <b>2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> |   |
|---|---|
| 2.1   | Планируемые результаты обучения по дисциплине направлены на формирование указанных компетенций образовательной программы 20.04.02 - «Природообустройство и водопользование» |

| <b>3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> |   |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП:   | Б1.В  |
| <b>3.1</b>  | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>  |
| 3.1.1   | Геоинформатика  |
| 3.1.2   | История и современные проблемы природообустройства и водопользования  |
| 3.1.3   | Средства и технологии измерений в природообустройстве и водопользовании   |
| <b>3.2</b>  | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 3.2.1   | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты                    |
| 3.2.2   | Производственная практика - научно-исследовательская работа (НИР)   |
| 3.2.3   | Производственная преддипломная практика   |

| <b>4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>  |  |
|--|--|
| <b>ПК-1 : Способен руководить: отделом водопользования службы эксплуатации мелиоративных систем; насосной станцией службы эксплуатации мелиоративных систем</b>  |  |
| ПК-1.1 : Знает схемы коммуникаций насосной станции, схемы расположения трубопроводов с установленной арматурой и компенсирующими устройствами  |  |
| ПК-1.2 : Знает устройство и правила эксплуатации контрольно-измерительных приборов и средств автоматики  |  |
| ПК-1.3 : Умеет совершенствовать новые технологии и методы повышения эффективности работы насосной станции  |  |
| ПК-1.4 : Умеет рассчитывать параметры водозабора и водоподачи, водного режима по данным гидрометрического оборудования и приборов  |  |
| ПК-1.5 : Владеет навыками обеспечения своевременного проведения планово-предупредительного и капитального ремонта оборудования   |  |
| ПК-1.6 : Владеет навыками обеспечения соблюдения технологического режима работы насосной станции   |  |
| ПК-1.7 : Владеет навыками организации работ по забору, учету, распределению и подаче воды в соответствии с установленным планом водопользования и контроль их выполнения                                       |  |
| <b>ПК-2 : Способен разрабатывать компоновочные решения насосных станций систем водоснабжения и водоотведения, проводить расчеты и выбор оборудования и арматуры</b>  |  |
| ПК-2.1 : Знает нормативно-техническую документацию по водоснабжению и водоотведению  |  |
| ПК-2.2 : Знает профессиональные компьютерные программные средства, необходимые для проектирования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения  |  |
| ПК-2.3 : Знает современное оборудование и технологические решения насосных станций систем водоснабжения и водоотведения  |  |
| ПК-2.4 : Умеет применять профессиональные компьютерные средства для разработки проектной и рабочей документации насосных станций   |  |
| ПК-2.5 : Умеет определять необходимое основное и вспомогательное техническое и технологическое оборудование насосных станций систем водоснабжения и водоотведения  |  |
| ПК-2.6 : Умеет разрабатывать и представлять презентационные материалы по проекту насосных станций  |  |
| ПК-2.7 : Умеет обосновывать принятые проектные решения насосных станций  |  |
| ПК-2.8 : Владеет навыками выполнения расчётов, анализа вариантов и определения основного и вспомогательного оборудования, необходимого для проектируемых насосных станций систем водоснабжения и водоотведения |  |
| ПК-2.9 : Владеет навыками определения технологических и технических решений насосных станций систем водоснабжения, включая конструктивные и компоновочные решения  |  |

|  |
|--|
| <b>ПК-3 : Способен выполнять компоновочные решения сооружений очистки сточных вод, выполнять расчеты и выбор оборудования и арматуры</b>   |
| ПК-3.1 : Знает современные технические и технологические решения создания сооружений очистки сточных вод   |
| ПК-3.2 : Знает методы инженерных расчётов, необходимые для проектирования сооружений очистки сточных вод   |
| ПК-3.3 : Умеет определять необходимое и вспомогательное техническое и технологическое оборудование сооружений очистки сточных вод  |
| ПК-3.4 : Умеет рассчитывать технологические и технические решения линии очистки воды и обработки осадка  |
| ПК-3.6 : Умеет определять систему сбора и отвода сточных вод, объем сточных вод, концентрацию их загрязнений, способы предварительной очистки, применяемые реагенты, оборудование и аппаратуру                           |
| ПК-3.7 : Владеет навыками расчёта и определения основных параметров сооружений очистки сточных вод   |
| ПК-3.8 : Владеет навыками определения основных конструктивных и компоновочных решений сооружений очистки сточных вод   |
| <b>ПК-4 : Способен разрабатывать технологические и конструктивные решения сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений</b>  |
| ПК-4.1 : Знает правила применения программных средств для разработки конструктивной схемы и основных технологических решений сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений   |
| ПК-4.2 : Знает требования нормативных правовых актов в сфере технического регулирования и стандартизации к вариантам технологических и конструктивных решений сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений        |
| ПК-4.3 : Знает состав исходных данных для разработки проектной документации сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений  |
| ПК-4.4 : Умеет выбирать технические данные и определять варианты возможных решений конструктивной схемы сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений  |
| ПК-4.5 : Умеет определять требования к объемам и составу исходных данных для разработки проектной документации сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений в соответствии с особенностями проектируемого объекта |
| ПК-4.6 : Владеет навыками сбора сведений о существующих и проектируемых объектах с применением сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений   |
| ПК-4.7 : Владеет навыками формирования вариантов проектных решений сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений   |

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/   | Семестр / Курс | Часов | Индикаторы  | Литература                                | Интеракт. | Примечание |
|-------------|---|----------------|-------|---|---|-----------|------------|
|             | <b>Раздел 1. 2-й курс<br/>Использование природной воды для целей водоснабжения объектов инфраструктуры населенного пункта</b> |                |       |   |   |           |            |
| 1.1         | Использование природной воды для целей водоснабжения населенных мест /Лек/  | 2              | 2     | ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | 0         |            |

|  |  |   |    |   |   |   |  |
|--|--|---|----|---|---|---|--|
| 1.2  | Определение расчетных суточных расходов воды /Пр/  | 2 | 2  | ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8   | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | 0 |  |
| 1.3  | Использование природной воды для целей водоснабжения населенных пунктов Насосная станция первого подъема. Подбор насосного оборудования. Определение расчетных суточных расходов воды /Ср/ | 2 | 45 | ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8   | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | 0 |  |
| <b>Раздел 2. 2-й курс Общие вопросы проектирования водоотводящих сетей</b> |  |   |    |   |   |   |  |
| 2.1  | Системы и схемы водоотводящих сетей /Лек/  | 2 | 2  | ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-2.7 ПК-2.8 ПК-2.9 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | 0 |  |
| 2.2  | Определение путевых и узловых расходов воды /Пр/   | 2 | 4  | ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-2.7 ПК-2.8 ПК-2.9 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | 0 |  |

|     |   |   |    |   |   |   |  |
|-----|---|---|----|---|---|---|--|
| 2.3 | Исследование совместной работы резервуаров и участков водовода /Лаб/  | 2 | 2  | ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-2.7 ПК-2.8 ПК-2.9 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | 0 |  |
| 2.4 | Теория и практические методы внутренней увязки кольцевых сетей:<br>1) Теоретические основы поверочных гидравлических расчетов водопроводных сетей.<br>2) Методы внутренней увязки кольцевых сетей (В.Г. Лобачева и М.М. Андрияшева). 3) Методы поверочных расчетов сетей с учетом совместной работы с водопитателями и при наличии нефиксированных отборов /Ср/ | 2 | 55 | ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-2.7 ПК-2.8 ПК-2.9 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | 0 |  |
|     | <b>Раздел 3. 2-й курс Теория и практические методы гидравлического расчета коллекторов водоотводящей сети</b>   |   |    |   |   |   |  |
| 3.1 | Теория и практические методы гидравлического расчета коллекторов водоотводящей сети /Лек/   | 2 | 2  | ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | 0 |  |
| 3.2 | Анализ результатов гидравлического расчета водоотводящей сети населенного пункта /Пр/   | 2 | 2  | ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | 0 |  |
| 3.3 | Предварительное и окончательное гидравлическое испытание трубопроводов на плотность и утечку /Лаб/  | 2 | 2  | ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | 0 |  |

|   |  |   |    |  |   |   |  |
|---|--|---|----|--|---|---|--|
| 3.4   | Общие вопросы проектирования водоотводящих сетей<br>Гидравлический расчет водоотводящих сетей<br>Принципы трассировки водоотводящих сетей<br>/Ср/  | 2 | 45 | ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4<br>ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8   | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | 0 |  |
| <b>Раздел 4. 2-й курс Технико-экономическое обоснование системы водоснабжения</b> |  |   |    |  |   |   |  |
| 4.1   | Технико-экономическое обоснование системы водоснабжения объектов инфраструктуры населенного пункта. /Лек/  | 2 | 2  | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3<br>ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6<br>ПК-1.7   | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | 0 |  |
| 4.2   | Технико-экономическое обоснование запроектированной системы водоснабжения /Пр/   | 2 | 2  | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3<br>ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6<br>ПК-1.7   | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | 0 |  |
| 4.3   | Технико-экономическое обоснование запроектированной системы водоснабжения<br>Определение технических характеристик насосного оборудования, устанавливаемого на насосной станции второго подъема /Ср/ | 2 | 40 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3<br>ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6<br>ПК-1.7   | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | 0 |  |
| <b>Раздел 5. 2-й курс экзамен</b>   |  |   |    |  |   |   |  |
| 5.1   | Экзамен по дисциплине /Экзамен/  | 2 | 9  | ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3<br>ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6<br>ПК-4.7 ПК-3.1 ПК-3.2<br>ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.6<br>ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-2.1<br>ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4<br>ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-2.7<br>ПК-2.8 ПК-2.9 ПК-1.1<br>ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4<br>ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | 0 |  |

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Семестр (курс): 2 курс

Вопросы ПК1:

- 1 Последовательность гидравлического расчета тупиковой сети.
- 2 Схемы начертания водопроводных сетей.
- 3 Принцип и последовательность гидравлического расчета кольцевой сети по методу инж. Андрияшева М.М.
- 4 Понятие СХВ. Состав потребителей воды. Нормы водопотребления.
- 5 Принцип и последовательность гидравлического расчета кольцевой водо-проводной сети.
- 6 Водопроводная арматура.
- 7 Противопожарное водоснабжение. Расходы. Напоры. Схемы подачи воды для тушения пожара.
- 8 Определение потерь напора в трубах.
- 9 Сооружения на водоводах и разводящих сетях (колодцы, упоры, компенсаторы). Детализовка сети.
- 10 Пневматическое водоснабжение. Схема. Принцип работы.

- 11 Технология и особенности прокладки водоводов через водотоки, под железными дорогами и в условиях вечной мерзлоты.
- 12 Проиллюстрируйте на схеме баланс расхода в узле (правило узла).
- 13 Задачи и организация технической эксплуатации систем сельскохозяйственного водоснабжения.
- 14 Основные способы транспортирования воды. Виды водоводов. Условия применения.
- 15 Особенности пневматического водоснабжения.
- 16 Классификация систем питания сети.
- 17 Определение прикидочных расчетных расходов воды по участкам сети.
- 18 Гидравлический расчет сети.
- 19 Потери напора. Виды. Основные формулы.
- 20 Системы распределения воды в населенном пункте. Начертание наружной разводящей сети труб.
- 21 Последовательность гидравлического расчета водовода. Основные расчетные формулы.
- 22 Типы водоводов. Схемы. Сравнительная оценка. Условия применения.
- 23 Особенности систем противопожарного водоснабжения.
- 24 Способы соединения и свойства асбестоцементных труб.
- 25 Схемы питания сети.
- 26 Определение расчетных расходов по участкам сети ( в первом приближении, узловые расходы в л/с).
- 27 Свойства и способы соединения чугунных труб.
- 28 Режим потребления воды. Учет неравномерности водопотребления.
- 29 Виды коррозии и меры по защите труб.
- 30 Стальные трубы, свойства и способы соединения.
- 31 Общая схема размещения основных устройств на самотечно-напорном водоводе.
- 32 Проверка сети на пожар.

#### Вопросы ПК2:

1. Последовательность гидравлического расчета кольцевой сети.
2. Пластмассовые трубы, свойства и способы соединения.
3. Классификация систем водоснабжения. Схемы. Отличительные особенности.
4. Последовательность гидравлического расчета самотечно-напорного водовода.
5. Системы распределения воды в населенном пункте. Начертание наружной разводящей сети труб.
6. Режим водопотребления. Способы задания режима водопотребления.
7. Определение удельного, путевых и узловых расходов воды на разводящей сети.
8. Причины и признаки уменьшения пропускной способности трубопроводов. Способы прочистки труб.
9. Бетонные трубы, свойства и способы соединения.
10. Конструктивные особенности наружной сети труб. Схемы сетей.
11. График совместной работы насоса и трубопровода.
12. Определение расчетных, часовых и секундных расходов воды.
13. Функциональная взаимосвязь основных элементов системы водоснабжения.
14. Схема водоснабжения при использовании поверхностного источника.
15. Схема водоснабжения при использовании подземного источника.
16. Схема группового водопровода.
17. Особенности расчета системы водоснабжения с несколькими водопитателями.
18. Особенности расчета нагнетательных водоводов.
19. Особенности расчета гравитационных напорных водоводов.
20. Методы обеспечения надежности нагнетательных водоводов.
21. Присоединение потребителей к нагнетательным водоводам.
22. Методы устранения избыточных напоров в водоводах и разводящих сетях.
23. Арматура и устройства на водопроводных сетях.
24. Сооружения на водоводах и сетях.
25. Дюкер: конструктивная схема, условия применения.
26. Акведук: конструктивная схема, условия применения.
27. Модель отбора воды из сетей.
28. Внутренняя увязка кольцевых сетей методом В.Г. Лобачева.
29. Тепловой режим и глубина заложения водоводов.
30. Критерии выбора схемы водоснабжения.
31. Табличное и графическое отражение режимов водопотребления.
32. Методы устранения избыточных напоров и вакуума в водоводах и водопроводных сетях.
33. Обеспечение надежности подачи воды по водоводам: аварийные запасы воды, дублирование, устройство переключений.

#### Вопросы ПК3:

1. Сточные воды и их классификация.
2. Системы водоотведения населённого пункта, их отличия и условия применения.
3. Выбор системы водоотведения.
3. Схемы водоотводящих сетей и условия их применения.
4. Канализация. Её основные элементы.
5. Основные принципы трассировки водоотводящих сетей.
6. Проектирование систем водоотведения.
7. Удельное водоотведение. Неравномерность притока сточных вод в водоотводящую сеть.
8. Коэффициенты неравномерности: суточный, часовой, общий.



9. Определение расчётных расходов сточных вод от населения.
  10. Определение расчётных расходов сточных вод от промышленных предприятий.
  11. Проектирование систем водоотведения.
  12. Основные показатели применяемые в гидравлическом расчёте.
  13. Гидравлический расчёт водоотводящих сетей.
  14. Воды, допускаемые к спуску в водоотводящие сети.
  15. Сооружения на водоотводящих сетях. Смотровые колодцы и соединительные камеры, типы, устройство и местоположение на сети.
  16. Переходы под железнодорожными и автомобильными дорогами. Типы и требования к устройству.
  17. Эстакады, дюкеры, назначение, устройство, область применения.
- Для студентов заочной и очно-заочной форм обучения проведение текущего контроля предусматривает контроль выполнения разделов индивидуальных заданий (письменных работ) в течение учебного года.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Промежуточная аттестация проводится в форме итогового контроля (ИК) по дисциплине:

Семестр (курс): 2 курс

Форма: экзамен

1. Водоснабжение: цели, задачи, техническое оборудование.
2. Определение расчетных расходов водопотребителей.
3. Область применения чугунных труб.
4. Расчетные сроки эксплуатации водопроводных труб.
5. От чего зависят нормы водопотребления?
6. Способы соединения чугунных труб.
7. Водоотведение – цели, задачи с учетом санитарно-экологической безопасности.
8. Учет неравномерности водопотребления в течение суток.
9. Область применения стальных труб.
10. Вода, тип водоисточников и показатели ее качества и количества.
11. Типы водозаборов поверхностных вод.
12. Способы соединения стальных труб.
13. Разновидности водопотребителей.
14. Область применения асбестоцементных труб.
15. Перспективы развития сельскохозяйственного водоснабжения.
16. Конструкция шахтного колодца.
17. Способы соединения асбестоцементных труб.
18. Классификация систем сельскохозяйственного водоснабжения.
19. Виды подземных водозаборов.
20. Область применения полиэтиленовых труб.
21. Понятие схемы водоснабжения и ее виды.
22. Конструкция и виды речных водозаборов.
23. Способы соединения полиэтиленовых труб.
24. Виды напорно-регулирующих и запасных сооружений.
25. Выбор схемы водоснабжения.
26. Виды арматуры на водопроводной сети.
27. Задачи и категории зон санитарной охраны водозаборов.
28. Чем отличается кольцевая сеть от тупиковой.
29. Виды фасонных частей на водопроводной сети.
30. Трубы, их разновидности и область применения.
31. Область применения комбинированной водопроводящей сети
32. Нарисуйте детализировку узла сети из трех линий.
33. Расчет тупиковых участков водопроводящей сети.
34. Водоснабжение: цели, задачи, техническое оборудование.
35. Определение расчетных расходов водопотребителей.
36. Область применения чугунных труб.
37. Расчетные сроки эксплуатации водопроводных труб.
38. От чего зависят нормы водопотребления?
39. Способы соединения чугунных труб.
40. Водоотведение – цели, задачи с учетом санитарно-экологической безопасности.
41. Учет неравномерности водопотребления в течение суток.
42. Область применения стальных труб.
43. Вода, тип водоисточников и показатели ее качества и количества.
44. Типы водозаборов поверхностных вод.
45. Способы соединения стальных труб.
46. Разновидности водопотребителей.
47. Область применения асбестоцементных труб.
48. Перспективы развития сельскохозяйственного водоснабжения.
49. Конструкция шахтного колодца.
50. Способы соединения асбестоцементных труб.

51. Классификация систем сельскохозяйственного водоснабжения.
52. Виды подземных водозаборов.
53. Область применения полиэтиленовых труб.
54. Понятие схемы водоснабжения и ее виды.
55. Конструкция и виды речных водозаборов.
56. Способы соединения полиэтиленовых труб.
57. Виды напорно-регулирующих и запасных сооружений.
58. Выбор схемы водоснабжения.
59. Виды арматуры на водопроводной сети.
60. Задачи и категории зон санитарной охраны водозаборов.
61. Чем отличается кольцевая сеть от тупиковой.
62. Виды фасонных частей на водопроводной сети.
63. Трубы, их разновидности и область применения.
64. Область применения комбинированной водопроводящей сети
65. Нарисуйте деталировку узла сети из трех линий.
66. Расчет тупиковых участков водопроводящей сети.

ПРИМЕЧАНИЕ: исходные данные для задач хранятся в бумажном виде на соответствующей кафедре.

## 6.2. Темы письменных работ

Семестр (курс): 2 курс

Тема курсовой курсового проекта "Проектирование и технико-экономическое обоснование системы водоснабжения населенного пункта":

Список тем: 1. Проектирование и технико-экономическое обоснование системы водоснабжения.

Чулук Ростовской области.

2. Проектирование и технико-экономическое обоснование системы водоснабжения. Сал Ростовской области.

3. Проектирование и технико-экономическое обоснование системы водоснабжения. Щепкино Ростовской области.

4. Проектирование и технико-экономическое обоснование системы водоснабжения. Каменный брод Ростовской области.

5. Проектирование и технико-экономическое обоснование системы водоснабжения ст. Черная Ростовской области.

6. Проектирование и технико-экономическое обоснование системы водоснабжения. Сусат Ростовской области.

7. Проектирование и технико-экономическое обоснование системы водоснабжения с. Самбек Ростовской области.

8. Проектирование и технико-экономическое обоснование системы водоснабжения. Михайлов Ростовской области.

9. Проектирование и технико-экономическое обоснование системы водоснабжения ст. Красновка Ростовской области.

10. Проектирование и технико-экономическое обоснование системы водоснабжения. Краснодворский Ростовской области.

Содержание:

Введение

1 ЦЕНТРАЛИЗОВАННАЯ СИСТЕМА ОБВОДНЕНИЯ - ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ (ЦСО-ЦСПВ)

1.1 Выбор места расположения водоприемника

1.2 Выбор типа водоприемника

1.3 Схема системы обводнения - питьевого водоснабжения

2. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ВОДОПРОВОДНОЙ СЕТИ

2.1 Трассировка водопроводной сети

2.2 Увязка водопроводной сети

2.3 Построение графика напоров по внешнему контуру сети

3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЩЕЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ КАПИТАЛЬНЫХ ВЛОЖЕНИЙ ПО ВЫБРАННОМУ ВАРИАНТУ

3.1 Определение капиталовложений и эксплуатационных затрат по выбранному варианту

3.2 Определение экономических показателей

4. Анализ запроектированной водопроводной сети

Список использованных источников

ПРИМЕЧАНИЕ: исходные данные и бланк задания хранятся в бумажном виде на соответствующей кафедре

## 6.3. Фонд оценочных средств

Оценка сформированности компетенций у студентов НИМИ ДонГАУ и выставление оценки по отдельной дисциплине

ведется следующим образом:

- для студентов очной формы обучения итоговая оценка по дисциплине выставляется по 100-балльной системе, а затем переводится в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено» и «не зачтено»;
- для студентов заочной и очно-заочной формы обучения оценивается по пятибалльной шкале, оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; «зачтено» или «не зачтено».

Высокий уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «отлично» или «зачтено» (90-100 баллов):

глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Повышенный уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «хорошо» или «зачтено» (75-89 баллов): твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Пороговый уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «удовлетворительно» или «зачтено» (60-74 балла): имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Пороговый уровень освоения компетенций не сформирован, итоговая оценка по дисциплине «неудовлетворительно» или «незачтено» (менее 60 баллов): не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций и выставление оценок по курсовому проекту (КП) или курсовой работе (КР):

- Высокий уровень освоения компетенций, оценка «отлично» (25 – 23 балла для КП; 20 – 18 балла для КР): работа выполнена на высоком профессиональном уровне. Полностью соответствует поставленным в задании целям и задачам. Представленный материал в основном верен, допускаются мелкие неточности. Студент свободно отвечает на вопросы, связанные с проектом. Выражена способность к профессиональной адаптации, интерпретации знаний из междисциплинарных областей

- Повышенный уровень освоения компетенций, оценка «хорошо» (22-19 балла для КП; 17 – 15 балла для КР): работа выполнена на достаточно высоком профессиональном уровне. Допущено до 3 негрубых ошибок, не влияющий на результат. Студент отвечает на вопросы, связанные с проектом, но недостаточно полно.

- Пороговый уровень освоения компетенций, оценка «удовлетворительно» (18-15 балла для КП; 14 – 12 балла для КР): уровень недостаточно высок. Допущено до 5 ошибок, не существенно влияющих на конечный результат, но ход решения верный. Студент может ответить лишь на некоторые из заданных вопросов, связанных с проектом.

- Пороговый уровень освоения компетенций не сформирован, оценка «неудовлетворительно» (менее 15 баллов для КП; менее 12 баллов для КР): работа выполнена на низком уровне. Допущены грубые ошибки. Решение принципиально не верно. Ответы на связанные с проектом вопросы обнаруживают непонимание предмета и отсутствие ориентации в материале проекта.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций и выставление баллов по расчетно-графической работе (контрольной работе) (до 10 баллов, зачтено/незачтено): соответствие содержания работы заданию; грамотность изложения и качество оформления работы; соответствие нормативным требованиям; самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала; использование рекомендованной и справочной литературы; правильность выполненных расчетов и графической части; обоснованность и доказательность выводов.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций и выставление баллов по реферату (докладу) (до 10 баллов, зачтено/незачтено): соответствие содержания реферата (доклада) содержанию работы; выделение основной мысли реферата (доклада); качество изложения материала; ответы на вопросы по реферату (докладу).

Общий порядок проведения процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, соответствие индикаторам достижения сформированности компетенций определен в следующих локальных нормативных актах:

1. Положение о текущей аттестации знаний обучающихся в НИМИ ДГАУ (в действующей редакции).
  2. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (в действующей редакции).
- Документы размещены в свободном доступе на официальном сайте НИМИ ДонГАУ <https://ngma.su/> в разделе: Главная страница/Сведения об образовательной организации/Локальные нормативные акты.

#### 6.4. Перечень видов оценочных средств

##### 1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

- тесты или билеты для проведения промежуточного контроля (ПК). Хранятся в бумажном виде на соответствующей кафедре;
- разделы индивидуальных заданий (письменных работ) обучающихся;
- доклад, сообщение по теме практического занятия;

- задачи и задания.

## 2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

- комплект билетов для экзамена/зачета. Хранится в бумажном виде на соответствующей кафедре. Подлежит ежегодному обновлению и переутверждению. Число вариантов билетов в комплекте не менее числа студентов на экзамене/зачете.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители                                    | Заглавие  | Издательство, год  |
|------|--|---|--|
| Л1.1 | Картузова Т.Д.   | Водоотведение и очистка сточных вод: курс лекций для слушателей ФДВО образовательные программы - «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения» | Новочеркасск, 2012,  |
| Л1.2 | Картузова Т.Д.,<br>Олейник Р.А.,<br>Васильев А.М.      | Очистка сточных вод: учебное пособие для магистрантов направления подготовки "Природообустройство и водопользование"  | Новочеркасск, 2016,<br><a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=92 92&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=92 92&amp;idb=0</a> |
| Л1.3 | Самусь О. Р.,<br>Овсянников В. М.,<br>Кондратьев А. С. | Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики: учебное пособие  | Москва ; Берлин: Директ-Медиа, 2014,<br><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=253622">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=253622</a>  |
| Л1.4 | Шлёкова И. Ю.,<br>Кныш А. И.                           | Очистка сточных вод : практикум: учебное пособие  | Омск: Омский ГАУ, 2020,<br><a href="https://e.lanbook.com/book/153 576">https://e.lanbook.com/book/153 576</a>   |

#### 7.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители | Заглавие  | Издательство, год   |
|------|---------------------|---|---------------------|
| Л2.1 |                     | Водоотведение и очистка сточных вод: методические указания к практическим занятиям и выполнению курсового проекта "Станция очистки сточных вод" для студентов направления подготовки "Природообустройство и водопользование" профиля "Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения" | Новочеркасск, 2014, |

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

|       |   |   |
|-------|---|---|
| 7.2.1 | Официальный сайт Министерства строительства и ЖКХ РФ                  | <a href="http://www.minstroyrf.ru/">http://www.minstroyrf.ru/</a> |
| 7.2.2 | Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации       | <a href="http://www.docs.cntd.ru/">http://www.docs.cntd.ru/</a>   |
| 7.2.3 | Электронная библиотека свободного доступа                             | <a href="http://www.window.edu.ru/">http://www.window.edu.ru/</a> |
| 7.2.4 | Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ                               | <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>         |
| 7.2.5 | Справочная система Консультант Плюс                                   | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> |
| 7.2.6 | Официальный сайт НИМИ Донской ГАУ с доступом в электронную библиотеку | <a href="http://www.ngma.su/">http://www.ngma.su/</a>             |

### 7.3 Перечень программного обеспечения

|       |  |  |
|-------|--|--|
| 7.3.1 | Система трехмерного моделирования КОМПАС 3D  | Сублицензионный договор № 27-Р15 от 13.04.2015 с ООО "АСКОН-Юг" (Лицензионное соглашение КАД-15-0377)    |
| 7.3.2 | MapInfo версия 11  | MINWRS1100033492, MINWRS1100036578, MINWRS1100033529   |
| 7.3.3 | CorelDRAW Graphics Suite X4 Education License ML (1-60)  | LCCDGSX4MULAA от 24.09.2009  |
| 7.3.4 | Autodesk Academic Resource Center (Autocad 2022, Revit 2022, Civil 2021, Autocad Map 3D, 3Ds Max)    | Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center |
| 7.3.5 | "Умная вода" Программа предназначена для проектирования систем внутреннего водопровода и канализации | Условия использования программы «Умная вода» Ред. 1.0 от 01.07.2021 г ООО «АЙСИТЕК»                      |
| 7.3.6 | Yandex browser   |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| 7.3.7  | Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет» | Лицензионный договор № 6482 от 28.02.2023 г.. АО «Антиплагиат»   |
| 7.3.8  | MS Windows XP, 7, 8, 8.1, 10;  | Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»  |
| 7.3.9  | 7-Zip  |  |
| <b>7.4 Перечень информационных справочных систем</b>   |  |  |
| 7.4.1  | Базы данных ООО Научная электронная библиотека   | <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>  |
| 7.4.2  | Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)   | <a href="https://www.consultant.ru">https://www.consultant.ru</a>  |
| <b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>  |  |  |
| 8.1  | 7  | Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук RUintro – 1 шт., мультимедийное видеопроjectionное оборудование: проектор AcerP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.; Учебно-наглядные пособия – 14 шт.; Лабораторное оборудование: Макеты центробежных насосов типа К, КМ, Д, М, В. – 6 шт.; Макеты осевого (тип О) насоса – 1 шт.; Макеты погружных насосов АТН, ЭЦВ – 2 шт.; Макет струйного насоса – 1 шт.; Действующая модель центробежной насосной установки с частотным преобразователем, предназначенных для снятия основных характеристик насоса, а так же для изучения параллельного и последовательного присоединения двух насосов, исследования процессов кавитации и энергосбережения при работе насосов. Цифровые манометры, ультразвуковой расходомер, аналоговый вакууметр – 1 шт.; Макеты рабочих колес центробежных насосов и различных гидравлических машин – 10 шт.; Макет вакуумного и винтового насоса – 2 шт.; Доска ? 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя. |
| 8.2  | 8  | Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): Ноутбук RUintro – 1 шт., мультимедийное видеопроjectionное оборудование: проектор AcerP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.; Учебно-наглядные пособия (26 шт.); Лабораторное оборудование: модель трехкольцевой водопроводной сети, лабораторная установка «Очистка воды с помощью установки обратного осмоса», учебный стенд «Фасонные части системы внутренней канализации и внутреннего водопровода», макеты запорно-регулирующей, вспомогательной, предохранительной арматуры, лабораторный стенд для монтажа асбестоцементных труб, лабораторный стенд для монтажа чугунных труб, лабораторный стенд для обрезки и сварки полипропиленовых труб; Доска ? 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.  |
| <b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>  |  |  |
| <p>1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора № 119 от 14 июля 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон. дан. – Новочеркасск, 2015. – Режим доступа: <a href="http://www.ngma.su/">http://www.ngma.su/</a>.</p> <p>2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон. дан. – Новочеркасск, 2015. – Режим доступа: <a href="http://www.ngma.su/">http://www.ngma.su/</a>.</p> <p>3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора № 120 от 14 июля 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон. дан. – Новочеркасск, 2015. – Режим доступа: <a href="http://www.ngma.su/">http://www.ngma.su/</a>.</p> |  |  |