

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«Вологодский государственный  
университет»

**УТВЕРЖДЕНА**  
решением Ученого совета ВоГУ  
«26» ноября 2015 г.  
протокол № 4

Проректор по учебной работе  
А.Н.Тритенко  
«24» 11 2015 г.

## **ПРОГРАММА** **государственного экзамена**

Специальность 270112.65 «Водоснабжение и водоотведение»

Квалификация выпускника инженер

Факультет заочного дистанционного образования

Кафедра Водоснабжения и водоотведения

Вологда  
2015 г.

Программа итогового междисциплинарного экзамена составлена в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования для студентов специальности 270112.65 «Водоснабжение и водоотведение»

Составители программы:

ректор, профессор, д.т.н. \_\_\_\_\_

 Л.И. Соколов \_\_\_\_\_

И.о. зав. кафедрой  
ВиВ, доцент, к.т.н. \_\_\_\_\_

 Е.А. Лебедева \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

\_\_\_\_\_ «Водоснабжения и водоотведения» \_\_\_\_\_

Протокол заседания от «10» 09 2015 г. № 1

И.о. заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



Е.А. Лебедева \_\_\_\_\_

Рассмотрена методическим советом \_\_\_\_\_ Экологии \_\_\_\_\_ факультета.

Протокол заседания от «26» 10 2015 г. № 2

Председатель методического совета факультета

« 28 » 10 2015г.

\_\_\_\_\_ Экологии \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Л.Г. Рувинова \_\_\_\_\_



Декан \_\_\_\_\_ Экологии \_\_\_\_\_

факультета

« 28 » 10 2015г.



\_\_\_\_\_ Л.Г. Рувинова \_\_\_\_\_

1. Требования к уровню подготовки выпускника по специальности 270112 .65 «Водоснабжения и водоотведения»

**выпускник должен знать:**

- основные физические и экономические законы, действующие в системах ВиВ
- принципы и методы расчета систем и элементов водоснабжения и водоотведения
- тенденции развития водохозяйственного комплекса
- перспективы развития отрасли водоснабжения и водоотведения, утилизации жидких и твердых отходов
- методы качественного и количественного анализа водных ресурсов
- принципы разработки водохозяйственных балансов
- методы оценки социальных, экономических и экологических последствий от принимаемых решений
- принципы и понятия техники, технологии организации строительства специальных сооружений
- основные положения по обеспечению безопасности жизнедеятельности

**выпускник должен уметь:**

- производить качественный и количественный анализ водных ресурсов
- выполнять разработку водохозяйственных балансов
- производить оценку социальных, экономических и экологических последствий от принимаемых решений
- выполнять выбор систем водоснабжения и водоотведения
- проектировать очистные сооружения, водозаборы, насосные станции, емкости сетей
- оформлять проектную, изыскательную монтажную документацию
- проводить анализ качественного и количественного состава природных и сточных вод
- пользоваться нормативной документацией

**выпускник должен иметь навыки:**

- методов выбора систем водоснабжения и водоотведения
- проектирования очистных сооружений, водозаборов, насосных станций, емкостей сетей
- оформления проектной, изыскательной монтажной документации
- пользования современными технологиями очистки природных и сточных вод
- эксплуатации агрессивного технологического оборудования насосных станций, водопроводных и канализационных сетей
- проведения анализов качественного и количественного состава природных и сточных вод

2. Перечень дисциплин, выносимых на экзамен

| Дисциплина    | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Водоснабжение | Природные источники водоснабжения, использование воды для целей водоснабжения; системы водоснабжения и режим их работы; системы подачи и распределения воды; устройство водопроводной сети; водозаборные сооружения; улучшение качества воды; удаление примесей воды фильтрованием; обеззараживание, дезодорация, фторирование, обесфторивание, обезжелезивание и умягчение воды, вопросы проектирования водоочистных комплексов; водоснабжение строительных площадок; сельскохозяйственное водоснабжение. |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Водоснабжение промышленных предприятий         | Системы водоснабжения промпредприятий; охлаждающие устройства систем промводоснабжения; особенности водоснабжения предприятий различных отраслей промышленности; противопожарное водоснабжение; дегазация воды; обессоливание и опреснение воды; удаление из воды кремниевой кислоты; обработка воды для борьбы с коррозией и зарастанием труб и оборудования систем водоснабжения; обработка охлаждающей воды; водоочистные комплексы промводоснабжения; методы и сооружения по обработке и утилизации осадков производственных вод; очистка сбросных вод замкнутых систем водоснабжения. |
| Водоотведение и очистка сточных вод            | Схемы и системы водоотведения; сточные воды и их классификация; основы гидрологического расчета водоотводящих сетей, их устройство и эксплуатация; сооружения на водоотводящей сети; состав и свойства сточных вод; водоемы и их охрана от загрязнений сточными водами; методы очистки и обеззараживания сточных вод; обработка обезвреживание и использование осадка; общие очистки сточных вод, системы водоотведения малонаселенных мест и отдельно расположенных объектов.                                                                                                             |
| Водоотводящие системы промышленных предприятий | Водное хозяйство промышленных предприятий; приемники производственных сточных вод; методы и сооружения по механической, физико-химической, биологической и глубокой очистке производственных сточных вод; методы и сооружения по обработке осадков; методы ликвидации промстоков и их осадков; повторное использование воды на промышленных предприятиях и создание замкнутых систем оборотного водоснабжения; технологические схемы очистки сточных вод предприятий отдельных отраслей промышленности.                                                                                    |
| Сантехническое оборудование зданий             | Теоретические основы внутреннего водопровода и канализации; внутренний хозяйственно-питьевой водопровод зданий; водопровод горячей воды; противопожарный, производственный и поливочный водопроводы; хозяйственно-бытовая внутренняя канализация; газоснабжение зданий; проектирование и монтаж санитарно-технического оборудования зданий; санитарно-технические устройства зданий специального назначения.                                                                                                                                                                               |
| Комплексное использование водных ресурсов      | Водные ресурсы России; экологические, санитарные и социальные аспекты решения водохозяйственных проблем; водохозяйственный комплекс и перспективы его развития; водоохранные мероприятия; основы технико-экономического анализа при проектировании водохозяйственного комплекса; организация охраны и контроля качества вод природных источников; основы водного законодательства.                                                                                                                                                                                                         |
| Насосы и воздухоподувные станции               | Конструкции насосов и воздухоподувок; насосные станции водоснабжения и водоотведения; воздухоподувные станции арматура и вспомогательное оборудование; электроснабжение насосных станций; принципы автоматизации работы насосных станций; эксплуатация насосных станций.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Эксплуатация систем ВиВ                        | Виды, структура и организация эксплуатационных организаций; диспетчерская служба; техническая эксплуатация источников водоснабжения, водоприемников, сооружений по очистке природных и сточных вод, насосных станций, водоводов, магистралей и сетей городских и промышленных водопроводов, систем и сетей водоотведения, сооружений по обработке осадков; эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий.                                                                                                                                                     |
| Автоматизация систем ВиВ                       | Автоматизированный контроль параметров технологических процессов; автоматизированное регулирование процессов; дистанционное управление и основы телемеханики; автоматизация систем водоснабжения и водоотведения; АСУ и диспетчеризация объектов водоснабжения и водоотведения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Строительные конструкции                               | Металлические конструкции: свойства строительных сталей, работа элементов металлических конструкций и основы их расчета, соединения конструкций, балочные конструкции, колонны и стойки, конструкции производственных зданий и сооружений; железобетонные и каменные конструкции: основные физико-механические свойства бетона, арматуры, железобетона, основные положения расчета по предельным состояниям, физико-механические свойства кладок; конструкции из дерева и пластмасс: свойства древесины и конструкционных пластмасс, расчет элементов конструкций, сплошные и сквозные плоские конструкции;    |
| Реконструкция инженерных систем и сооружений           | Анализ работы сооружений по очистке природных и сточных вод; основные направления и методы интенсификации работы сооружений по очистке сточных вод и обработке осадков, проектные решения по реконструкции и интенсификации работы очистных сооружений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Технология и механизация строительного производства    | Строительные машины и механизмы: общие сведения о строительных машинах; транспортные, землеройные, транспортирующие, погрузочно-разгрузочные и грузоподъемные машины, ручные машины, машины и оборудование для свайных работ, приготовления, транспортирования бетонов и растворов, уплотнения бетонной смеси отделочных работ; основы эксплуатации строительных машин. Технология строительных процессов: разработка грунта и устройство оснований и фундаментов; бетонные и железобетонные работы; каменная кладка; монтаж строительных конструкций; отделочные, защитные, изоляционные и кровельные работы. |
| Организация, управление и планирование в строительстве | Организация, управление и планирование в строительстве: основы организации; планирование и подготовка строительного производства систем водоснабжения и водоотведения; особенности организации и планирования при реконструкции систем ВиВ; сдача законченных объектов в эксплуатацию; основы управления; принципы и методы управления трудовыми коллективами.                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Химия воды и микробиология                             | Особенности химического состава природных и сточных вод; классификация природных примесей на основе их фазово-дисперсной характеристики; физико-химические свойства процессов обработки природных с точных вод; общая микробиология; санитарная биология; процессы загрязнения и самоочищения водоемов; влияние деятельности гидробионтов на работу очистных сооружений водопровода; роль микроорганизмов в процессах очистки сточных вод.                                                                                                                                                                     |
| Экономика отрасли                                      | Ценообразование и определение стоимости; сметные нормы; эффективность капитальных вложений техники в строительстве; основы планирования капитальных вложений; экономические основы строительного проектирования; себестоимость, прибыль, доход, хозяйственный расчет в строительстве; основные фонды и оборотные средства, труд, кадры и оплата труда; планово-экономические основы материально-технического обеспечения строительства; финансирование и кредитование; учет, отчетность и анализ хозяйственной деятельности.                                                                                   |

### 3. Перечень вопросов.

1. Манометрическое, атмосферное давление, вакуум, приборы для измерения.
2. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.
3. Режимы движения жидкости.
4. Определение потерь напора в напорных трубопроводах.
5. Гидравлический расчет трубопроводов.
6. Гидравлический удар в трубах.
7. Водосливы.



8. Плавное изменяющееся установившееся движение грунтовых вод.
9. Что такое насос? Каким образом происходит преобразование энергии в насосе?
10. Для чего служит приемный клапан на всасывающей линии насоса?
11. Для чего служит вакуумметр, установленный на всасывающей линии насоса?
12. Для чего служит обратный клапан, установленный на нагнетательной линии насоса?
13. Что называется геометрической высотой всасывания насоса?
14. Что называется допустимой вакуумметрической высотой всасывания насоса?
15. Что такое кавитация? В каком случае она возникает?
16. Что представляет собой напор насоса и как его определить с помощью приборов?
17. Как изменяется геометрическая высота всасывания насоса при увеличении сопротивлений во всасывающем трубопроводе насоса, температуры перекачивания жидкости и уменьшении атмосферного давления?
18. Что учитывает в гидравлических машинах объемный КПД, гидравлический КПД, механический КПД?
19. Что называется рабочей (режимной) точкой насоса?
20. У какого насоса возможна неустойчивая работа и в чем она проявляется?
21. Во сколько раз увеличивается подача центробежного насоса при увеличении частоты вращения вала насоса в 2 раза?
22. Имеются три центробежных насоса с коэффициентом быстроходности равным 80, 150 и 350 соответственно. Какой из этих насосов развивает больший напор и подачу?
23. Для чего производят обточку рабочего колеса насоса?
24. Для чего на практике применяют параллельную работу центробежных насосов?
25. Как изменяются напор и подача двух центробежных насосов, работающих последовательно?
26. Как изменяется потребляемая центробежным насосом мощность при повышении уровня жидкости в источнике и в напорном резервуаре?
27. В чем состоит принципиальное отличие осевого насоса от центробежного?
28. Укажите оптимальный способ регулирования подачи осевого насоса, имеющего колесо с жестко закрепленным валом?
29. Где располагается приводящий электродвигатель у скважинных насосов с трансмиссионным валом?
30. Как крепится в скважине погружной скважинный насос типа ЭЦВ?
31. Укажите принцип действия водоструйного насоса, эжектора.
32. Укажите принцип действия воздушного водоприемника (эрлифты).
33. Укажите принцип действия шнекового насоса.
34. Центробежные насосы. Принципы работы. Высоты всасывания. Кавитация. Характеристики центробежных насосов. Подбор насоса. Совместная работа насосов в системе трубопроводов.
35. Осевые насосы. Насосы трения (Вихревые, струйные, шнековые, вибрационные, воздушные). Объемные насосы.
36. Машины для перекачивания и сжатия газов.
37. Насосные станции систем водоснабжения.
38. Насосные станции водоотведения.
39. Автоматизация насосных станций.
40. ТЭП при проектировании насосных станций.
41. Задачи и общие принципы автоматизации систем водоснабжения и водоотведения.
42. Автоматический контроль. Структурные схемы. Датчики, их назначение. Методы измерения температуры, влажности, уровня, расхода жидкости.
43. Методы измерения качественных параметров питьевых и сточных вод.
44. Автоматические регуляторы для систем ВиВ. Классификация. Основные элементы.
45. Системы автоматического регулирования, их классификация. Объекты автоматического регулирования, их параметры и свойства.
46. Системы телемеханики, их назначение, классификация, принципы работы.
47. Релейно-контактные схемы автоматики. Их назначение, элементы схем. Использование релейно-контактных схем в системах водоснабжения и водоотведения.
48. Основные направления автоматизации систем очистки природных вод. Понятие об АСУ ТП очистки воды.

49. Основные направления автоматизации систем механической очистки сточных вод и обработки осадка.
50. Основные направления автоматизации систем биологической очистки сточных вод.
51. Хозяйственная характеристика водопровода.
52. Общие понятия о надежности систем водоотведения.
53. Организация управления водопроводно-канализационным хозяйством.
54. Назначение и задачи диспетчерской службы водопровода.
55. Особенности эксплуатации водозаборов из поверхностных источников.
56. Регулирование потоков воды в водопроводных сетях.
57. Борьба с застоем труб.
58. Способы защиты труб от коррозии.
59. Контрольные испытания водоводов и водопроводных сетей.
60. Порядок подключения новых водопотребителей к действующей сети.
61. Особенности эксплуатации подземных резервуаров и водонапорных башен.
62. Особенности эксплуатации сооружений реагентного хозяйства.
63. Особенности эксплуатации отстойников и осветлителей со взвешенным слоем.
64. Особенности эксплуатации водоочистных фильтров.
65. Надзор за состоянием и содержанием канализационной сети.
66. Лабораторно-производственный контроль канализационных очистных сооружений.
67. Особенности эксплуатации сооружений механической очистки сточных вод.
68. Определение расходов воды на хозяйственно-питьевую нужду населенных пунктов с различной степенью благоустройства.
69. Режимы водопотребления и водоподачи. Суточные графики водопотребления и водоподачи. Методы их построения.
70. Определение необходимых объемов регулирующих и запасных емкостей для питьевой воды.
71. Понятие о свободном напоре. Обеспечение свободных напоров в разводящей сети труб водонапорной башней или насосами 2-го подъема.
72. Основные методики начального потокораспределения в кольцевых сетях.
73. Определение диаметров водопроводных труб при заданных расходах воды.
74. Основы гидравлической увязки водопроводных сетей.
75. Трассировка и конструирование водопроводных сетей.
76. Выбор места расположения водозаборных сооружений из поверхностных источников.
77. Водозаборные сооружения из поверхностных источников (схемы, основные элементы, размеры).
78. Сорудерживающие и рыбозащитные устройства водозаборов.
79. Инженерные изыскания для проектирования водозаборов из поверхностных источников.
80. Классификация и устройство водозаборных скважин.
81. Устройство и расчет фильтров водозаборных скважин. Кольматация фильтров. Борьба с кольматацией.
82. Санитарная охрана водозаборов, источников водоснабжения и водоотведения.
83. Системы и схемы водоотведения. Их сравнительная санитарно-техническая оценка.
84. Особенности течения жидкости в водоотводящей сети. Основы гидравлического расчета сети.
85. Нормы водоотведения, расчетные расходы на участках сети, трассировка сети. Минимальная и максимальная глубина заложения водоотводящей сети.
86. Особенности проектирования и расчета водоотводящих сетей полураздельной и общесплавной систем водоотведения. Учет работы ливнепусков и раздельных камер.
87. Назначение дождевой сети, основные расчетные характеристики дождя, коэффициент стока.
88. Проектирование и расчет дождевой сети. Нормы проектирования, определение.
89. Типы и назначение сооружений на водоотводящей сети. Сооружения труб и каналов в колодцах.
90. Характеристика источников водоснабжения. Влияние примесей воды на ее качество. Требования к качеству воды.
91. Теоретические основы коагулирования примесей воды. Интенсификация процессов коагулирования.

92. Коагулянты и флокулянты, применяемые при водоподготовке. Определение оптимальных доз реагентов.
93. Смесительные устройства: теоретические основы процесса смешения реагентов с водой, классификация, конструкции и основы расчета.
94. Камеры хлопьеобразования назначение, классификация, конструкции и основы расчета.
95. Теоретические основы осаждения взвесей, технологическое моделирование процесса осаждения. Отстойники: область применения, конструкции и основы расчета.
96. Теоретические основы процесса осветления воды в слое взвешенного осадка. Типы осветлителей, область применения, основы расчета.
97. Принцип действия и теоретические основы работы флотационных установок. Конструкции флотаторов, их расчет.
98. Теоретические основы очистки воды фильтрованием через зернистые материалы. Классификация фильтров. Оптимизация режима фильтрования.
99. Фильтрующие материалы. Промывка скорых фильтров. Их расчет. Современные конструкции.
100. Контактные осветлители: устройство, расчет, область применения, принцип работы.
101. Методы обеззараживания воды. Хлорирование воды.
102. Озонирование воды. Обеззараживание воды бактерицидными лучами. Применение окислителей и сорбентов для дезодорации воды.
103. Гигиенические нормативы содержания фтора в питьевой воде. Технология обесфторивания воды. Генезис железа в природных водах.
104. Методы обезжелезивания воды.
105. Высотная схема и планировка очистных сооружений. Принцип компоновки водоочистных комплексов. Повторное использование промывной воды и обработка осадка на водоочистных комплексах.
106. Классификация методов дегазации воды, теоретические основы процесса. Физические и химические методы дегазации воды.
107. Теоретические основы умягчения воды, классификация методов. Термический метод умягчения воды. Реагентные методы умягчения воды. Технологическая схема и конструктивные элементы установок реагентного умягчения воды.
108. Термохимический метод умягчения воды. Умягчение воды диазолином. Магнитная обработка воды. Методы глубоко умягчения воды.
109. Умягчение воды катионированием. Катионы, их свойства. Катионовые фильтры. Вспомогательные устройства катионовых установок.
110. Методы опреснения и обессоливания воды. Их классификация. Опреснение и обессоливание дистилляцией, электродиализом, обратным осмосом.
111. Ионобменный метод обессоливания воды.
112. Основы удаления из воды кремниевой кислоты. Методы обескремнивания воды: сорбционный, фильтрационный, электрохимический, анионный.
113. Стабильность воды. Стабилизационная обработка воды.
114. Причины и виды зарастания охлаждающих аппаратов. Предупреждение накипеобразования в трубопроводах и теплообменных аппаратах. Борьба с биологическим обрастаниями. Обработка воды для предупреждения коррозии.
115. Состав и свойства сточных вод. Санитарно-химический анализ сточных вод. Основные качественные характеристики загрязнений сточных вод.
116. Определение необходимой степени очистки сточных вод.
117. Основные методы и сооружения для очистки городских сточных вод.
118. Сооружения для механической очистки сточных вод. Решетки, песколовки, отстойники. Сущность процессов, технико-экономические условия применения и эксплуатации сооружений.
119. Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях. Основные методы и сооружения. Техничко-экономические условия применения и эксплуатации сооружений.
120. Основы биологической очистки сточных вод в искусственно созданных условиях. Биофильтры, классификация, основные типы сооружений, основы расчета.



121. Аэротенки. Технические параметры работы аэрационных систем. Типы и технологические схемы работы аэротенков. Основы расчета.
122. Механические, биологические, химические и физико-химические методы доочистки сточных вод от осадочных загрязнений.
123. Особенности проектирования водоотводящих сетей и очистных сооружений при малом количестве сточных вод.
124. Основные виды осадков, образующихся на станциях очистки городских сточных вод, их характеристика. Уплотнение и сгущение осадков.
125. Анаэробная и аэробная стабилизация осадков сточных вод. Сущность процессов. Основные модификации методов стабилизации. Сооружения для стабилизации.
126. Обезвоживание осадков сточных вод в естественных условиях. Сущность процессов. Типы иловых площадок, условия применения, основы расчета. Методы механического обезвоживания осадков сточных вод.
127. Основные типы сооружений, применяемых для обезвоживания, технико-экономические условия применения эксплуатации сооружений.
128. Методы термического обезвоживания, обезвреживание и стабилизация сточных вод. Характеристика и типы сооружений.
129. Основные методы и направления утилизации осадков сточных вод. Использование осадков сточных вод в с/х и в качестве вторичных ресурсов.
130. Схемы водоотведения на промпредприятиях. Особенности водоотводящих систем промпредприятий.
131. Условия выпуска производственных сточных вод в горколлектор водоотведения.
132. Устройство выпуска производственных сточных вод из цеха предприятия.
133. Усреднение производственных сточных вод.
134. Условия выпуска производственных сточных в водоемы. Неравенство С.Н. Черкинского.
135. Флотация производственных сточных вод.
136. Нейтрализация производственных сточных вод.
137. Очистка хромосодержащих сточных вод.
138. Отстаивание производственных сточных вод.
139. Расчет ПДС промпредприятия.
140. Повторное использование производственных сточных вод, извлечение из них взвешенных веществ, утилизация отходов очистки сточных вод.
141. Структура и назначение водохозяйственных комплексов.
142. Структура санитарно-защитных зон. Методы прогнозирования экологического воздействия.
143. Расчет ущербов от нарушения водного законодательства.
144. Расчет эффективности природоохранных мероприятий.
145. Моделирование технологических процессов очистки водных потоков.
146. Классификация сточных вод промпредприятия.
147. Схемы водоотведения промпредприятия.
148. Механическая очистка производственных сточных вод.
149. Тонкослойные отстойники.
150. Конструкции усреднителей.
151. Очистка эмульсионных сточных вод машиностроительных предприятий.
152. Очистка сточных вод гальванических цехов.
153. Сорбция.
154. Адсорбер с псевдосжижением сорбента.
155. Вакуумная флотация.
156. Напорная и эрлифтная флотация производственных сточных вод.
157. Импульсная флотация.
158. Безнапорные и пневматические флотационные установки.
159. Флотация с подачей воздуха через пористые материалы.
160. Ступенчато-противоточная экстракция.
161. Противоточная экстракция.
162. Электродиализ производственных сточных вод.

163. Гиперфильтрация и ультрафиация производственных сточных вод.
164. Эвалорация.
165. Окисление производственных сточных вод.
166. Очистка цианосодержащих сточных вод.
167. Очистка хромосодержащих сточных вод.
168. Окисление сточных вод.
169. Окисление сточных вод кислородом воздуха.
170. Нейтрализация сточных вод реагентами.
171. Нейтрализация сточных вод на непрерывно действующих фильтрах.
172. Проектирование складов реагентов. Основные элементы. Выбор схемы.
173. Очистка производственных сточных вод методом ионного обмена.
174. Схемы сетей внутреннего водопровода. Основные элементы. Выбор схемы.
175. Определение расчетных расходов воды на внутренних водопроводах. Расчет элементов в системе внутреннего водопровода.
176. Системы противопожарного водоснабжения. Устройство простых и автоматических противопожарных водопроводов.
177. Расчет простых и автоматических противопожарных водопроводов.
178. Конструктивные особенности сети горячего водоснабжения. Требования к качеству воды для горячего водоснабжения.
179. Расчет системы горячего водоснабжения в режиме водозабора и циркуляция.
180. Классификация систем внутренней канализации. Основные элементы систем канализации.
181. Классификация и устройство систем внутренних водостоков.
182. Устройство внутреннего газоснабжения. Газовые приборы, их расчет.
183. Дворовая канализационная сеть.
184. Определение расходов воды на технические и хозяйственно-питьевые нужды рабочих промпредприятий.
185. Сущность прямоточной, последовательной и обратной систем водоснабжения промпредприятий.
186. Принципы составления баланса расхода воды промпредприятий.
187. Показатели эффективности систем водоснабжения промпредприятий (техническое совершенство, рациональное использование воды, коэффициент потерь воды).
188. Системы охлаждения объектов: холодной, горячей водой, башенные градирни, вентилируемые градирни. Их конструкции, размеры. Принцип выбора.
189. Требования, предъявляемые к строительным машинам.
190. Принцип классификации строительных машин.
191. Общая структурная схема строительной машины.
192. Структура строительного производства. Строительные процессы.
193. Организация погрузочно-разгрузочных работ в строительстве.
194. Разработка траншей и котлованов экскаваторами.
195. Разработка и перемещение грунта скреперами и бульдозерами.
196. Состав бетонных и железобетонных работ. Приготовление укладки и уплотнение бетонной смеси.
197. Виды каменной кладки. Кирпичная кладка колодцев и камер.
198. Основные принципы производства монтажных работ конструкций и оборудования.
199. Назначение и виды штукатурных работ.
200. Назначение и виды изоляционных покрытий.
201. Состав и назначение проектов организации и производства работ.
202. Календарное планирование проектов организации и производства работ.
203. Календарное планирование строительства отдельных зданий и планирование управления строительством.

5. Срок проведения - 01.02.-07.02.2016

6. Форма проведения - письменная

7. Порядок проведения итогового междисциплинарного экзамена - На итоговый междисциплинарный экзамен выделяется до четырех академических часов. При проведении экзамена студенты получают билеты, содержащие задания, которые они должны выполнить письменно.

Результаты итогового междисциплинарного экзамена оцениваются комиссией в соответствии с критериями оценки, которые оглашаются председателем комиссии.

#### Критерии оценки ответа студента

Ответ студента оценивается по четырехбальной шкале: 5 – «отлично», 4 – «хорошо», 3 – «удовлетворительно», 2 – «неудовлетворительно».

| оценка                       | критерии                                                                                                                                              |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>«отлично»</b>             | Демонстрирует теоретические знания, умения и практические навыки, предусмотренные программой, полностью, без пробелов.                                |
| <b>«хорошо»</b>              | Демонстрирует теоретические знания, умения и практические навыки, предусмотренные программой, в основном, близко к максимуму                          |
| <b>«удовлетворительно»</b>   | Демонстрирует теоретические знания, умения и практические навыки, предусмотренные программой большей частью, пробелы не носят существенного характера |
| <b>«неудовлетворительно»</b> | Демонстрирует отдельные теоретические знания, умения и навыки, предусмотренные программой, близко к минимуму                                          |

#### 8. Рекомендованная литература.

1. Абрамов Н.Н. Водоснабжение: Учебник для вузов по специальности «Водоснабжение и канализация»- 3-е изд. переработанное и дополненное М.- Стройиздат. 1982-440с.ил.
2. Абрамов Н.Н. Водоснабжение: Изд. 2-е перер. и дополн. : Учебник для вузов по специальности «Водоснабжение и канализация»
3. Расчет водопроводных сетей: Учебное пособие по спец. «Водоснабжение и канализация» Абрамов Н.Н., Поспелова М.М., Воропаев В.Н. и др.-изд.3-е, перер. и дополн.; М.: Стройиздат.1976-304с., ил.
4. Старинский В.П., Михайлик Л.Г. Водозаборные и очистные сооружения коммунальных водопроводов: Учебное пособие для вузов по спец. 2908 «Водоснабжение, канализация, использование и охрана водных ресурсов.»; 2905 «Коммунальное строительство и хозяйство».- Минск., Высшая школа, 1989.-269с., ил.
5. Журба М.Г. С/х водоснабжение.: Кишинев: Universitet., 1991-284с.
6. Абрамов Н.Н. Водоснабжение: Учебник для вузов по специальности «Водоснабжение и канализация»- 3-е изд. переработанное и дополненное М.- Стройиздат. 1982-440с.ил.
7. Абрамов Н.Н. Водоснабжение: Изд. 2-е перер. и дополн. : Учебник для вузов по специальности «Водоснабжение и канализация»
8. Расчет водопроводных сетей: Учебное пособие по спец. «Водоснабжение и канализация» Абрамов Н.Н., Поспелова М.М., Воропаев В.Н. и др.-изд.3-е, перер. и дополн.; М.: Стройиздат.1976-304с., ил.
9. Канализация. Учебник для вузов по спец. «Водоснабжение и канализация». С.В Яковлев, Я.Н. Корелин, А.И. Жуков и др. М., Стройиздат. 1976-632 с.
10. Васеленко А.И., Василенко А.А. Канализация. Курсовое проектирование: Учебное пособие для студентов спец. «Водоснабжение и канализация». Киев: Высшая школа 1975-208 с.
11. Очистка сточных вод: М.П. Лапитская, Л.И. Зуева, Н.М. Балаескул и др. Минск: высшая школа.1986-392 с., ил.
12. Гудков А.Г. Проектирование малых очистных сооружений с искусственной биологической очисткой: Учебное пособие. Вологда. ВоПИ, 1998-60 с.
13. Водоотводящие системы ПП: Учебное пособие для вузов по спец. «Водоснабжение, канализация, рациональное использование и охрана водных ресурсов» под ред. Яковлева С.В.
14. Соколов Л.И. Проектирование водоотводящих систем ПП: Учебное пособие. Вологда, ВоПИ – 1992 –152с.

15. Пальгунов Н.М., Исаев В.М. Санитарно-технические устройства и газоснабжение зданий.: Учебник. М.: Высшая школа 1982г.-397с.
16. Л.Д. Богуславский, В.С. Малинина. Санитарно-технические устройства зданий. Учебник для техникумов. М.: Высшая школа, 1980- 263с.
17. Отведение и очистка поверхностных сточных вод. Учебное пособие для вузов по спец. «Водоснабжение, канализация, рациональное использование и охрана водных ресурсов». Л.: Стройиздат, 1990-223с.
18. Чудновский С.М., Хуторянский В.С. Проектирование и эксплуатационных скважин на воду: Учебное пособие для студентов спец. 1511 «Гидромелиорация»- Новочеркасск. Инженерно-мелиоративный институт,-1981г.
19. Чудновский С.М. Проектирование водозаборных скважин. Учебное пособие. Вологда ВоПИ-1997
20. Карелин В.Я., Минаев А.В. Насосы и насосные станции. Учебник для вузов по спец. «Водоснабжение и канализация» и «Рациональное использование и охрана водных ресурсов и обезвреживание производственных стоков» М.: Стройиздат, 1996 – 320с.
21. Турк В.И. Насосы и насосные станции. Учебник для вузов по спец. «Водоснабжение и канализация» и «Очистка природных источников вод». М.: Стройиздат 1977- 297с.
22. Расчет водопроводных сетей: учебное пособие по спец. «Водоснабжение и канализация».Абрамов Н.Н., Поспелова Н.Н., Воропаев В.М. и др. М.: Стройиздат.1976-304 с.
23. Реконструкции зданий и сооружений. Учебное пособие для строительных спец. вузов. Под ред. А.Л. Шолина. М., Высшая школа, 1991-352 с.
24. Шальнов А.П., Яковлев Г.И. Технология и организация строительства водопроводных и канализационных сетей и сооружений. Учебник для техникумов. М., Стройиздат, - 1981.-312 с.
25. Гурковский Г.М. Технология строительства водопроводно-канализационных сооружений. Проектирование: Учебное пособие по спец. «Водоснабжение и канализация». Киев, Высшая школа. 1980-199 с.
26. Гальперин М.И. Домбровский Н.Г. Строительные машины: Учебник для вузов. М.: Высшая школа 1980-344 с. Дикман Л.Г. Организация и планирование строительного производства. Управление строительными предприятиями с основами АСУ/ Учебник для вузов по спец. «Промышленное и гражданское строительство» М., Высшая школа 1988-560 с.
27. Говоров В.П. Экономика и организация санитарно-технических работ: Учебник по специальности «Санитарно-техническое устройство зданий» М., Стройиздат, 1961
28. Возная Н.Ф. Химия воды и микробиология.Учебное пособие для вузов по спец. «Водоснабжение и канализация», М., Высшая школа.- 1979.-341с.
29. Липунов И.М. Основы химии и микробиологии природных и сточных вод.: Учебное пособие./ Урал. Государственная лесотехническая академия Екатеринбург.- 1995- 212с.: ил.
30. Экономика водопроводно – канализационного строительства и хозяйства . Учебник для вузов под ред. С.М. Шифрина. Л., Стройиздат, 1982-319 с.
31. Экономика строительства. Учебник под ред. Ионасо Б.Я., М., Высшая школа,1982-352с.

И.о. ав.кафедрой ВиВ



Е.А.Лебедева

