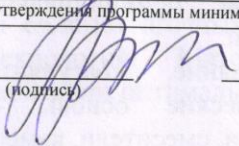



Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова
ФГБОУ ВО Донской ГАУ



«Утверждаю»
Председатель Ученого совета
института
Михеев П.А..
«31» августа 2016 г.

**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА
по специальной дисциплине
«Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны
водных ресурсов»**

Направление(я) подготовки	08.06.01 Техника и технологии строительства <small>(код, полное наименование направления подготовки)</small>
Направленность	Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов <small>(полное наименование направленности ОПОП специальности)</small>
Уровень образования	Высшее образование—подготовка кадров высшей квалификации по программам научно-педагогических кадров в аспирантуре
Кафедра	Водоснабжение и использование водных ресурсов, ВиИВР <small>(полное, сокращенное наименование кафедры)</small>
Программа кандидатского экзамена составлена на основе:	Программы минимум кандидатского экзамена по специальности научных работников 05.23.04 «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов» <small>(шифр и наименование направления подготовки)</small>
Утверждён приказом Минобрнауки России	30 июля 2014 № 873 <small>(дата утверждения программы минимум, № приказа)</small>
Разработчик(и)	Проф. каф. ВиИВР <small>(должность, кафедра)</small>  <small>(подпись)</small> Р.А. Олейник <small>(Ф.И.О.)</small>
Обсуждена и согласована: Кафедра ВиИВР <small>(сокращенное наименование кафедры)</small>	протокол №1 от «26» августа 2016 г.
Заведующий кафедрой ВиИВР	 <small>(подпись)</small> А.Е. Косолапов <small>(Ф.И.О.)</small>
Учебно-методический совет института	протокол №3 от «31 » августа 2016 г.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ
кандидатского экзамена по научной специальности
05.23.04 – «Водоснабжение, канализация,
строительные системы охраны водных ресурсов»

1. Социальное и экономическое значение водоснабжения. Проблема рационального использования водных ресурсов.
2. Краткая характеристика водных ресурсов России как источников водоснабжения.
3. Основные категории водопотребления. Нормы водопотребления.
4. Характеристика источников водоснабжения и методы их оценки.
5. Классификация систем водоснабжения, научные основы и инженерные методы выбора систем и схем водоснабжения.
6. Критерии оценки и методы повышения надежности и экономичности систем водоснабжения. Режимы водопотребления и работа систем водоснабжения.
7. Роль регулирующих и запасных емкостей систем водоснабжения в обеспечении их надежности и экономичности. Основные типы водопитателей (насосов), используемых в системах водоснабжения, их расходно-напорные характеристики.
8. Технико-экономическое обоснование требований к количеству и качеству воды, расходуемой на производственные нужды.
9. Особенности систем оборотного водоснабжения. Последовательное использование воды в производстве. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий. Противопожарное водоснабжение.
10. Управление процессами водоподготовки и системами подачи и распределения воды, использование современных информационных технологий.
11. Сооружения для приема воды из поверхностных источников, водоприемники берегового и руслового типов, плавучие и другие водоприемники.
12. Сооружения для приема подземных вод. Водозаборные скважины и шахтные колодцы. Фильтры водозаборных скважин.
13. Горизонтальные и лучевые водозаборы, сифонные водозаборы, водоподъемное оборудование. Восстановление дебита скважин и шахтных колодцев.
14. Мероприятия по защите поверхностных и подземных вод от загрязнения. Восполнение запасов подземных вод.
15. Основные показатели качества природных вод, требования к качеству воды, используемой для хозяйственно-питьевого и промышленного водоснабжения.
16. Обоснование принципиальных схем комплексов водоподготовительных сооружений.
17. Коагулирование, коагулянты и флокулянты, физико-химические и технологические основы очистки воды коагулированием. Дозаторы коагулянтов, смесители, камеры хлопьеобразования.
18. Закономерности осаждения взвесей в воде. Горизонтальные, вертикальные, радиальные отстойники. Тонкослойное отстаивание воды.
19. Принцип работы и конструкции осветлителей со слоем взвешенного осадка. Гидроциклоны: принцип работы, область применения.
20. Теоретические основы и техника очистки воды фильтрованием. Барабанные сетки и микрофильтры. Конструкции и расчет скорых, медленных фильтров, префильтров. Фильтрующие материалы. Контактные осветлители.

21. Обеззараживание воды. Хлорирование воды, озонирование, ультрафиолетовое облучение и другие способы обеззараживания воды. Устранение привкусов и запахов воды.
22. Сорбционные методы очистки воды от органических веществ. Стабилизационная обработка воды.
23. Реагентные методы умягчения воды, установки для реагентного умягчения воды. Умягчение и обессоливание воды ионным обменом. Очистка воды от железа, марганца, сероводорода, фтора.
24. Опреснение воды дистилляцией, электродиализом и обратным осмосом. Подготовка особо чистой воды.
25. Транспортирование, обработка, складирование, переработка и утилизация осадков станций очистки природных вод. Интенсификация работы действующих водоочистных сооружений.
26. Математические методы оптимизации процессов водоподготовки, критерии оптимальности, методы поиска экстремума целевых функций.
27. Типы водопроводных сетей. Современные методы гидравлического и технико-экономического расчета систем подачи и распределения воды.
28. Сравнительная характеристика труб из различных материалов. Выбор типа и класса прочности труб. Способы укладки водопроводных труб. Защита труб от коррозии и гидравлических ударов.
29. Запорная, регулирующая и предохранительная арматура и ее использование в системах подачи и распределения воды. Управление процессами подачи и распределения воды. Ремонт и восстановление водопроводных сетей бестраншейными методами.
30. Особенности использования воды на нужды промышленности. Охлаждающие устройства систем оборотного водоснабжения, пруды-охладители, брызгальные бассейны, градирни.
31. Обработка охлаждающей воды для борьбы с зарастанием и коррозией систем оборотного водоснабжения.
32. Основы сельскохозяйственного водоснабжения, системы водоснабжения поселков, пастбищ.
33. Социальное, техническое и экономическое значение систем водоотведения и защиты водоемов от загрязнений. Системы водоотведения. Схемы отвода воды от населенных пунктов и промышленных предприятий.
34. Научные основы и инженерные методы выбора систем водоотведения. Критерии оценки и методы повышения надежности и экономичности систем водоотведения и их элементов.
35. Управление процессами отведения и очистки сточных вод. Использование современных информационных технологий. Математические методы оптимизации систем водоотведения, критерии оптимальности, методы поиска экстремума целевых функций.
36. Гидравлический и технико-экономический расчет сетей для отвода бытовых, производственных и ливневых (поверхностных) сточных вод.
37. Сравнительная характеристика труб из различных материалов. Выбор типа и класса прочности труб. Способы укладки труб и строительство коллекторов.
38. Прокладка канализационных каналов на большой глубине. Конструкции каналов, перепадных колодцев и других сооружений на сетях глубокого заложения. Конструкции сооружений на сетях различных систем

- водоотведения.
39. Перекачка сточных вод при обычных условиях заложения сети и при сетях глубокого заложения. Основные типы оборудования и устройств для перекачки сточных вод. Их напорно-расходные характеристики.
 40. Запорная, регулирующая и предохранительная арматура, ее использование в системах водоотведения. Условия приема сточных вод в сети систем водоотведения. Регулирование поступления дождевых вод.
 41. Виды сточных вод (хозяйственно-бытовые, производственные, поверхностные). Дисперсность загрязняющих примесей и химический состав сточных вод.
 42. Обобщенные и индивидуальные показатели сточных вод. Растворение и потребление кислорода. Биохимическая и химическая потребность в кислороде.
 43. Бактериальные и биологические загрязнения сточных вод. Способы охраны водоемов от загрязнений. Самоочищение воды в водоеме. Эвтрофикация водоемов и борьба с ней.
 44. Условия спуска сточных вод в водоемы. Требования к качеству сточных вод, сбрасываемых в водоемы. Использование ассимилирующей способности водоемов.
 45. Решетки, сетчатые устройства, песколовки, вертикальные, горизонтальные, радиальные и многополочные отстойники, гидроциклоны, центрифуги.
 46. Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях. Биологическая очистка сточных вод в искусственно созданных условиях.
 47. Предварительные аэрация и биокоагуляция. Биофильтры. Аэротенки. Окситенки.
 48. Различные типы и схемы аэрационных сооружений. Регенерация активного ила. Системы аэрации. Обеззараживание сточных вод. Биологическая очистка с удалением из сточных вод азота и фосфора.
 49. Отвод сточных вод малых населенных пунктов и отдельно расположенных объектов, особенности очистки сточных вод. Доочистка биологически очищенных сточных вод.
 50. Нейтрализация. Коагуляция. Окисление. Электрохимическое окисление. Озонирование. Флотация, электрофлотация и электрокоагуляция. Экстракция. Сорбция. Эвапорация. Ионный обмен. Обратный осмос. Ультрафильтрация. Глубокая очистка сточных вод.
 51. Бессточные системы водного хозяйства промышленных предприятий, использование очищенных городских сточных вод для промышленного водоснабжения. Обезвреживание сточных вод, содержащих токсичные примеси, в том числе ионы тяжелых металлов, фтор - и хлорорганические соединения и т.п. Очистка сточных вод, содержащих радиоактивные вещества.
 52. Основные принципы создания замкнутых систем водного хозяйства промышленных предприятий, производственных комплексов и промышленных районов. Основные требования к системам использования воды в замкнутых циклах. Условия использования для технического водоснабжения очищенных городских промышленных и поверхностных сточных вод.
 53. Технологические показатели замкнутых систем водного хозяйства промышленных предприятий. Технико-экономическая оценка замкнутых

- систем использования воды. Математические методы оптимизации технологических процессов очистки производственных сточных вод.
54. Особенности физико-химического состава поверхностных сточных вод, образующихся на территориях городов, промышленных предприятий, сельскохозяйственных объектов, свалок твердых бытовых и промышленных отходов и т. п.
 55. Определение расходов и режимов поступления поверхностных сточных вод. Методы очистки поверхностных сточных вод перед выпуском в водоемы. Очистка поверхностных сточных вод с использованием их в системах промышленного, сельскохозяйственного и противопожарного водоснабжения.
 56. Состав и свойства осадков, образующихся в процессе очистки поверхностных сточных вод. Уплотнение и сгущение осадков. Аэробная стабилизация, анаэробное сбраживание.
 57. Реагентная и тепловая обработка осадков. Механическое обезвреживание осадков природных и сточных вод (вакуум-фильтрация, фильтр-прессование, центрифугирование), типы и конструкции используемого оборудования. Подсушка осадков на иловых площадках.
 58. Методы детоксикации и обезвреживания осадков (удаление или химическое обезвреживание токсичных соединений, обеззараживание нагреванием, химическое обеззараживание, дегельминтизация обезвоженных осадков, термическая сушка, сжигание). Биотермическая обработка осадков. Утилизация осадков. Выбор методов обработки осадков. Методы расчета сооружений и аппаратов обработки отходов.
 59. Картографические основы ГИС-технологий. Использование данных кадастров - городского, водного, земельного при проектировании систем водоснабжения и водоотведения.
 60. Геоинформационные системы. Представление и использование банков данных. Программные продукты. Использование ГИС-технологий при проектировании и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения.

1.1. Водопотребление

Социальное и экономическое значение водоснабжения. Проблема рационального использования водных ресурсов.

Краткая характеристика водных ресурсов России как источников водоснабжения.

Основные категории водопотребления. Нормы водопотребления. Характеристика источников водоснабжения и методы их оценки.

1.2. Системы водоснабжения и режимы их работы

Классификация систем водоснабжения, научные основы и инженерные методы выбора систем и схем водоснабжения. Критерии оценки и методы повышения надежности и экономичности систем водоснабжения.

Режимы водопотребления, подачи и работы систем водоснабжения. Роль регулирующих и запасных емкостей систем водоснабжения в обеспечении их надежности и экономичности. Основные типы водопитателей (насосов), используемых в системах водоснабжения, их расходно-напорные характеристики.

Технико-экономическое обоснование требований к количеству и качеству воды, расходуемой на производственные нужды.

Особенности систем оборотного водоснабжения. Последовательное использование воды в производстве. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий. Противопожарное водоснабжение. Управление процессами водоподготовки и системами подачи и распределения воды, использование современных информационных технологий.

1.3. Водоприемные сооружения

Сооружения для приема воды из поверхностных источников, водоприемники берегового и руслового типов, плавучие и другие водоприемники. Мероприятия по рыбозащите. Сооружения для приема подземных вод. Водозаборные скважины и шахтные колодцы. Фильтры водозаборных скважин. Горизонтальные и лучевые водозаборы, сифонные водозаборы, водоподъемное оборудование. Восстановление дебита скважин и шахтных колодцев.

Мероприятия по защите поверхностных и подземных вод от загрязнения. Восполнение запасов подземных вод.

1.4. Обработка природных вод

Основные показатели качества природных вод, требования к качеству воды, используемой для хозяйственно-питьевого и промышленного водоснабжения, обоснование принципиальных схем комплексов водоподготовительных сооружений.

Коагулирование, коагулянты и флокулянты, физико-химические и технологические основы очистки воды коагулированием. Дозаторы коагулянтов, смесители, камеры хлопьеобразования. Закономерности осаждения взвесей в воде. Горизонтальные, вертикальные, радиальные отстойники. Тонкослойное отстаивание воды. Принцип работы и конструкции осветлителей со слоем взвешенного осадка. Гидроциклоны, принцип работы, область применения. Теоретические основы и техника очистки воды фильтрованием. Барабанные сетки и микрофильтры. Конструкции и расчет скорых, медленных фильтров, префильтров. Фильтрующие материалы. Контактные осветлители. Обеззараживание воды. Хлорирование воды, озонирование, ультрафиолетовое облучение и другие способы обеззараживания воды. Устранение привкусов и запахов воды.

Сорбционные методы очистки воды от органических веществ. Стабилизационная обработка воды. Реагентные методы умягчения воды, установки для реагентного умягчения воды. Умягчение и обессоливание воды ионным обменом. Очистка воды от железа, марганца, сероводорода, фтора. Опреснение воды дистилляцией, электродиализом и обратным осмосом. Подготовка особо чистой воды.

Транспортирование, обработка, складирование, переработка и утилизация осадков станций очистки природных вод.

Интенсификация работы действующих водоочистных сооружений.

Математические методы оптимизации процессов водоподготовки, критерии оптимальности, методы поиска экстремума целевых функций.

1.5. Водоводы и водопроводные сети

Типы водопроводных сетей. Современные методы гидравлического и технико-экономического расчета систем подачи и распределения воды. Сравнительная характеристика труб из различных материалов. Выбор типа и класса прочности труб. Способы укладки водопроводных труб. Защита труб от коррозии и гидравлических ударов. Запорная, регулирующая и предохранительная арматура и ее использование в системах подачи и распределения воды. Управление процессами подачи и распределения воды. Ремонт и восстановление водопроводных сетей бестраншейными методами.

1.6. Водоснабжение промышленных предприятий

Особенности использования воды на нужды промышленности. Охлаждающие устройства систем оборотного водоснабжения, пруды-охладители, брызгальные бассейны, градирни. Обработка охлаждающей воды для борьбы с зарастанием и коррозией систем оборотного водоснабжения.

Основы сельскохозяйственного водоснабжения, системы водоснабжения поселков, пастбищ.

1.7. Системы и схемы водоотведения

Социальное, техническое и экономическое значение систем водоотведения и защиты водоемов от загрязнений.

Системы водоотведения. Схемы отвода воды от населенных пунктов и промышленных предприятий. Научные основы и инженерные методы выбора систем водоотведения, критерии оценки и методы повышения надежности и экономичности систем водоотведения и их элементов. Управление процессами отведения и очистки сточных вод, использование современных информационных технологий. Математические методы оптимизации систем водоотведения, критерии оптимальности, методы поиска экстремума целевых функций.

1.8. Сети систем водоотведения

Гидравлический и технико-экономический расчет сетей для отвода бытовых, производственных и ливневых (поверхностных) сточных вод.

Сравнительная характеристика труб из различных материалов. Выбор типа и класса прочности труб. Способы укладки труб и строительство коллекторов. Прокладка канализационных каналов на большой глубине. Конструкции каналов, перепадных колодцев и других сооружений на сетях глубокого заложения.

Конструкции сооружений на сетях различных систем водоотведения.

Перекачка сточных вод при обычных условиях заложения сети и при сетях глубокого заложения. Основные типы оборудования и устройств для перекачки сточных вод, их напорно-расходные характеристики. Запорная, регулирующая и предохранительная арматура, ее использование в системах водоотведения.

Условия приема сточных вод в сети систем водоотведения. Регулирование поступления дождевых вод.

1.9. Характеристика сточных вод и условия их сброса в водоемы

Виды сточных вод (хозяйственно-бытовые, производственные, поверхностные). Дисперсность загрязняющих примесей и химический состав сточных вод. Обобщенные и индивидуальные показатели сточных вод.

Растворение и потребление кислорода. Биохимическая и химическая потребность в кислороде. Бактериальные и биологические загрязнения сточных вод. Способы охраны водоемов от загрязнений. Самоочищение воды в водоеме. Эвтрофикация водоемов и борьба с ней. Условия спуска сточных вод в водоемы, требования к качеству сточных вод, сбрасываемых в водоемы, использование ассимилирующей способности водоемов.

1.10. Механическая очистка сточных вод

Решетки, сетчатые устройства, песколовки, вертикальные, горизонтальные, радиальные и многополочные отстойники, гидроциклоны, центрифуги. Методы расчета сооружений и аппаратов механической очистки сточных вод.

1.11. Биологическая очистка и доочистка сточных вод

Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях. Биологическая очистка сточных вод в искусственно созданных условиях. Предварительная аэрация и биокоагуляция.

Биофильтры. Аэротенки. Окситенки. Различные типы и схемы аэрационных сооружений, регенерация активного ила, основные условия эксплуатации. Системы аэрации. Обеззараживание сточных вод. Биологическая очистка с удалением из сточных вод азота и фосфора. Отвод сточных вод малых населенных пунктов и отдельно расположенных объектов, особенности очистки сточных вод. Доочистка биологически очищенных сточных вод.

1.12. Физико-химическая очистка производственных сточных вод

Нейтрализация. Коагуляция. Окисление. Электрохимическое окисление. Озонирование. Флотация, электрофлотация и электрокоагуляция. Экстракция. Сорбция. Эвапорация. Ионный обмен. Обратный осмос. Ультрафильтрация. Глубокая очистка сточных вод. Бессточные системы водного хозяйства промышленных предприятий, использование очищенных городских сточных вод для промышленного водоснабжения. Обезвреживание сточных вод, содержащих токсичные примеси, в том числе ионы тяжелых металлов, фтор- и хлорорганические соединения и т.п. Очистка сточных вод, содержащих радиоактивные вещества. Основные принципы создания замкнутых систем водного хозяйства промышленных предприятий, производственных комплексов и промышленных районов. Основные требования к системам использования воды в замкнутых циклах. Условия использования для технического водоснабжения очищенных городских промышленных и поверхностных сточных вод. Технологические показатели замкнутых систем водного хозяйства промышленных предприятий. Технико-экономическая оценка замкнутых систем использования воды. Математические методы оптимизации технологических процессов очистки производственных сточных вод.

1.13. Очистка поверхностных сточных вод

Особенности физико-химического состава поверхностных сточных вод, образующихся на территориях городов, промышленных предприятий, сельскохозяйственных объектов, свалок твердых бытовых и промышленных отходов и т.п. Определение расходов и режимов поступления поверхностных сточных вод. Методы очистки поверхностных сточных вод перед выпуском в водоемы. Очистка поверхностных сточных вод с использованием их в системах промышленного, сельскохозяйственного и противопожарного водоснабжения.

1.14. Обработка и использование осадков

Состав и свойства осадков, образующихся в процессе очистки поверхностных сточных вод. Уплотнение и сгущение осадков. Аэробная стабилизация, анаэробное сбраживание. Реагентная и тепловая обработка осадков. Механическое обезвоживание осадков природных и сточных вод (вакуум-фильтрация, фильтр-прессование, центрифугирование), типы и конструкции используемого оборудования. Подсушка осадков на иловых площадках. Методы детоксикации и обезвреживания осадков (удаление или химическое обезвреживание токсичных соединений, обеззараживание нагреванием, химическое обеззараживание, дегельминтизация обезвоженных осадков, термическая сушка, сжигание). Биотермическая обработка осадков. Утилизация осадков. Выбор методов обработки осадков. Методы расчета сооружений и аппаратов обработки отходов.

1.15. Использование геоинформационных систем (ГИС) при проектировании и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения

Картографические основы ГИС – технологий. Использование данных кадастров – городского, водного, земельного при проектировании систем водоснабжения и водоотведения.

Геоинформационные системы. Представление и использование банков данных. Программные продукты. Использование ГИС-технологий при проектировании и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

Основная литература

1. Карелин, В.Я. Насосы и насосные станции [Текст] : учебник для вузов по спец. "Водоснабж. и канал." и "Рац. исп. водных ресурсов и обезвреж. пром. стоков" / В. Я. Карелин, А. В. Минаев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Бастет, 2010. - 446 с. - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-903178-16-2 : 709-80. (30 экз.)

2. Журба, М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений [Текст] : учеб. пособие для студ. обуч. по спец. "Водоснабжение и водоотведение" направл. подгот. "Строительство". В 3 т. Т 1 : Системы водоснабжения, водозаборные сооружения / М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова. - 3-е изд., доп. и перераб. - М. : АСВ, 2010. - 394 с. - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-93093-210-7 : 745-00. (15 экз.)

3. Журба, М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений [Текст] : учеб. пособие для вузов по спец. "Водоснабжение и водоотведение" направл. подготовки "Стр-во". В 3 т. Т. 2 : Очистка и кондиционирование природных вод / М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова. - 3-е изд., доп. и перераб. - М. : АСВ, 2010. - 550 с. - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-93093-210-7. - ISBN 978-5-93093-263-8 : 745-00. (15 экз.)

4. Пурас, Г.Н. Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод [Текст] : учеб. пособие [для студ. направл. "Природообустройство и водопользование" профиль "Инж. системы с.-х. водоснабжения, обводнения и водоотведения"] / Г. Н. Пурас, Ю. В. Бандюков ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2015. - 80 с. с прилож. - б/ц. (15 экз.)

5. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы [Текст] : учебник для вузов / Т. М. Башта [и др.]. - 2-е изд., перераб.; репринт. воспроизведение изд. 1982 г. - М. : Альянс, 2013. - 423 с. - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-91872-007-3 : 997-00. (20 экз.)

6. Васильев, А.М. Проектирование систем водоснабжения промышленных предприятий и населенных мест [Электронный ресурс] : учеб. пособие для аспирантов направл. "Техника и технологии стр-ва" / А. М. Васильев, Р. А. Олейник, Т. Д. Картузова ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2016. - ЖМД ; PDF ; 2,8 МБ. - Систем. требования : IBM PC ; Windows 7 ; Adobe Acrobat X Pro . - Загл. с экрана

7. Картузова, Т.Д. Сооружения очистки и доочистки сточных вод [Электронный ресурс] : учеб. пособие для аспирантов вузов, обуч. по направл. "Техника и технологии строительства" / Т. Д. Картузова, Р. А. Олейник, А. М. Васильев ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2016. - ЖМД ; PDF ; 3,1 МБ. - Систем. требования : IBM PC ; Windows 7 ; Adobe Acrobat X Pro . - Загл. с экрана

8. Самусь, О. Р. Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики [Текст] : учеб. пособие / О. Р. Самусь, В. М. Овсянников, А. С. Кондратьев. - Электрон. дан. - М. | Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 128 с. - ISBN 978-5-4458-9555-8. - Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253622> – 25.08.2016

Дополнительная литература

1. Качество поверхностных вод Российской Федерации. Информация о наиболее загрязненных водных объектах Российской Федерации [Текст]: прилож. к ежегоднику 2011/Федер. служба по гидрометеорологии и мониторингу окр. среды; Гидрохим. ин-т; под ред. А.М. Никанорова. – Ростов н/Д, 2012. -137 с. – б/ц (1экз.)

2. Белоконов Е.Н. Водоотведение и водоснабжение [Текст] : учеб. пособие для бакалавров / Е. Н. Белоконов, Т. Е. Попова, Г. Н. Пурас. - 2-е изд. - Ростов н/Д : Феникс,

2012. - 379 с. - (Высшее образование). - Гриф УМО. - ISBN 978-5-222-19813-1 : б/ц. (31 экз.)

3. Оборудование водопроводных и канализационных сооружений [Текст] : учебник для вузов по спец. "Рац. исп. водных ресурсов и обезвреживание пром. стоков" / Б. А. Москвитин [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Бастет, 2011. - 293 с. - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-903178-22-3 : 737-50. (7 экз).

4. Водоотведение и очистка сточных вод [Электронный ресурс]: метод. указания для бакалавров напр. подготов. «Природообустройство и водопользование» проф. «Инженерные системы с/х водоснабжения, обводнения и водоотведения» / Сост.: Т.Д. Картузова, М.Т. Иванова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД; PDF; 1,16 МБ. – Систем. требования: IBMPC / Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»,
необходимых для освоения программы**

Наименование ресурса	Режим доступа
Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации	www.mcx.ru
Официальный сайт Министерства экономического развития Российской Федерации	www.economy.gov.ru
Учебный портал НИМИ	www.bibl@ngma.su
Все для студента	www.twirpx.com
Электронная библиотека	http://vipbook.info
Электронная библиотека свободного доступа	www.window.edu.ru
Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти	http://www.jurizdat.ru/editions/official/bnaf/oi/