

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

по учебно-методической работе

_____ А.А. Панфилов

« 12 » _____ 02 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«СОВРЕМЕННАЯ МЕТОДОЛОГИЯ РАСЧЕТОВ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ
И ВОДОТВЕДЕНИЯ»

Направление подготовки: 08.04.01 «Строительство»

Программа подготовки – «Водоснабжение городов и промышленных предприятий»

Уровень высшего образования – магистратура

Форма обучения – заочная

Курс	Трудоем- кость зач. ед., час.	Лек- ции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточ- ного контроля (экз./зачет)
2	6 зач. ед., 216 часов	16	16	–	184	Зачет, КП
Итого	6 зач. ед., 216 часов	16	16	–	184	Зачет, КП

Владимир 2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Современная методология расчетов систем водоснабжения и водоотведения» является формирование у магистров системных профессиональных знаний о методах расчета и проектирования систем водоснабжения и водоотведения.

Задачи дисциплины:

- ознакомление студентов с современными методами расчета сетей и конструктивными элементами систем водоснабжения и водоотведения;
- определение роли каждого конструктивного элемента в системе водоснабжения и водоотведения, знание их расположения и назначение в схеме;
- получение навыков проектирования и расчета конструктивных элементов систем водоснабжения и водоотведения;
- умение оценивать достоинства и недостатки конструктивных элементов, понимать их взаимосвязь в системе водоснабжения и водоотведения;
- решение задач автоматизации, оптимизации и энергоэффективности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Современная методология расчетов систем водоснабжения и водоотведения» относится к вариативной части обязательных дисциплин программы «Водоснабжение городов и промышленных предприятий» (код Б1.В.ДВ.3) и изучается на 2-м курсе. Дисциплина основывается на знаниях общетеоретических дисциплин: высшей математики, физики, химии, прикладной механики, механики жидкости и газа, – а также специальных дисциплин: водоснабжение, проектирование и расчет систем водоснабжения и водоотведения и др.

Дисциплина необходима как предшествующая к другим профильным дисциплинам ОПОП и к научно-исследовательской работе.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «СОВРЕМЕННАЯ МЕТОДОЛОГИЯ РАСЧЕТОВ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ»

В процессе освоения данной дисциплины выпускник должен обладать следующими **общепрофессиональными и профессиональными компетенциями:**

- **Знать:** углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки (ОПК-5);
- **Уметь:** использовать углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки (ОПК-5);

– Владеть: теоретическими и практическими знаниями, часть которых находится на передовом рубеже данной науки (ОПК-5);

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «СОВРЕМЕННАЯ МЕТОДОЛОГИЯ РАСЧЕТОВ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Курс	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах/%)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Хозяйственно-питьевое водопотребление. Водопотребление промышленных предприятий. Суммарный суточный расход воды.	2		2	2			23		2/50%	
2	Режимы водопотребления и работы систем водоснабжения.	2		2	2			23		2/50%	
3	Запасы, резервуары чистой воды. Характерные случаи работы и расчета систем подачи и распределения воды.	2		2	2			23		2/50%	
4	Гидравлический расчет магистральных кольцевых сетей.	2		2	2			23		2/50%	
5	Обоснование выбора системы, схемы канализации и поквартальной трассировки сети.	2		2	2			23		2/50%	
6	Стоки коммунальных и общественных зданий. Расчетные расходы промышленных предприятий, коммунальных и общественных зданий.	2		2	2			23		2/50%	
7	Гидравлический расчет водоотводящих сетей.	2		2	2			23		2/50%	
8	Определение отметок при высотном проектировании водоотводящих сетей.	2		2	2			23		2/50%	
ИТОГО				16	16			184	КП	16/50%	Экзамен

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДИСЦИПЛИНЫ «СОВРЕМЕННАЯ МЕТОДОЛОГИЯ РАСЧЕТОВ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ»

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентного подхода предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. К активным методам относятся: *проблемное обучение, самостоятельная работа, работа в команде.*

Проблемное обучение – для стимулирования студентов к самостоятельному приобретению знаний в конце лекции студентам задаются вопросы по теме лекции, а на следующей лекции производится устный опрос и обсуждение ответов;

Самостоятельная работа студентов предназначена для внеаудиторной работы студентов по закреплению теоретического материала и по изучению дополнительных разделов дисциплины и включает: подготовка к лекциям, лабораторным работам, оформление конспектов лекций, написание отчетов по лабораторным работам, написание рефератов, работа в электронной образовательной среде;

Работа в команде (работа в малой группе) используется при выполнении лабораторных работ, при этом предусматривается приобретение студентами навыков измерения физических величин и простейших экспериментальных исследований.

Одним из главных методов преподавания является *Интерактивный метод*. В общем, интерактивный метод можно рассматривать как самую современную форму активных методов. К интерактивным методам могут быть отнесены следующие: *дискуссия, эвристическая беседа, «мозговой штурм», ролевые, «деловые» игры, тренинги, кейс-метод, метод проектов, групповая работа с иллюстративным материалом, обсуждение видеофильмов* и т.д.

Метод проектов. Метод проектов можно рассматривать как одну из личностно ориентированных развивающих технологий, в основу которой положена идея развития познавательных навыков учащихся, творческой инициативы, умения самостоятельно мыслить, находить и решать проблемы, ориентироваться в информационном пространстве, умения прогнозировать и оценивать результаты собственной деятельности.

Кейс-метод – это техника обучения, использующая описание реальных экономических, социальных, бытовых или иных проблемных ситуаций.

Исследовательский метод. Исследовательская деятельность позволяет сформировать такие ключевые компетенции, как умения творческой работы, самостоятельность при принятии решений, развивает наблюдательность, воображение, умения нестандартно мыслить, диалектически воспринимать явления и закономерности окружающего мира, выражать и отстаивать свою или групповую точку зрения.

Дискуссии. Учебные дискуссии представляют собой такую форму познавательной деятельности обучающихся, в которой субъекты образовательного процесса упорядоченно и целенаправленно обмениваются своими мнениями, идеями, суждениями по обсуждаемой учебной проблеме.

Игровые методики. При этом методе происходит освоение участниками игры нового опыта, новых ролей, формируются коммуникативные умения, способности применять приобретенные знания в различных областях, умения решать проблемы, толерантность, ответственность.

Метод «мозгового штурма». Данный метод, направленный на генерирование идей по решению проблемы, основан на процессе совместного разрешения поставленных в ходе организованной дискуссии проблемных.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1. Разделы дисциплины, выносимые на самостоятельное обучение.

Нормы и объемы водопотребления.

Хозяйственно-питьевое водопотребление. Водопотребление промышленных предприятий. Водопотребление, связанное с благоустройством территорий городов и промышленных площадок. Суммарный суточный расход воды. Использование воды для пожаротушения. Собственные нужды системы водоснабжения.

Режимы водопотребления и работы систем водоснабжения. (Водопотребление жителями. Режим водопотребления предприятиями. Режим поливочного водопотребления. Общий режим отбора воды. Режим работы системы водоснабжения)

Запасы, резервуары чистой воды. Характерные случаи работы и расчета систем подачи и распределения воды. Вместимость водонапорной башни. Вместимость резервуаров чистой воды.

Гидравлический расчет магистральных кольцевых сетей. Основные сведения по расчету водопроводных сетей и сооружений. Расчет тупиковых и кольцевых сетей. Свободные напоры в системах водоснабжения.

Обоснование выбора системы, схемы канализации и поквартальной трассировки сети. Хозяйственно-фекальные стоки. Стоки промпредприятий. Стоки коммунальных и общественных зданий.

Определение расчетных расходов по населенному пункту. (Стоки коммунальных и общественных зданий. Расчетные расходы от промышленных предприятий. Расходы от коммунальных и общественных зданий).

Гидравлический расчет сети. (Расчетные расходы на расчетных участках сети. Основные расчетные формулы. Нормативные требования при гидравлическом расчете канализационных сетей. Определение начальной глубины заложения в сети.

Определение отметок при высотном проектировании сети

6.2. Вопросы к зачету

1. Какие Вы знаете природные источники централизованных систем водоснабжения? Назовите основные требования к ним.
2. Какие Вы знаете поверхностные источники водоснабжения? Назовите их виды.
3. Зоны санитарной охраны. Основные понятия.
4. Система водоснабжения: классификация и ее основные элементы.
5. Схемы водоснабжения населенных пунктов из поверхностных и подземных источников.
6. Режим водопотребления в течение суток. Ступенчатый и интегральный график водопотребления.
7. Назовите категории потребления воды в населенных пунктах.
8. Назовите категории надежности подачи воды потребителям.
9. Каковы основные требования, предъявляемые к водопроводным сетям, водоводам? Их классификация.
10. В чем смысл условной схемы отдачи воды сетью?
11. Тупиковые и кольцевые сети. Правила расположения водонапорной башни на сети.
12. Трассировка водоводов, магистральных линий, распределительной сети. Зоны санитарной охраны водоводов.
13. Расчетные участки сети. Равномерно распределенные, сосредоточенные, удельные, путевые, узловые, транзитные и расчетные расходы.
14. Каковы экономичные диаметры трубопроводов?
15. Принципы определения потерь напора в водопроводных сетях.
16. Гидравлический расчет водопроводных сетей по методу М.М. Андрияшева.
17. Гидравлический расчет водопроводных сетей по методу В.Г. Лобачева-Кросса.
18. Назначение свободных напоров в сети. Как происходит выбор диктующей точки?
19. Правила определения высоты водонапорной башни и ее емкости.
20. Правила определения напоров насосов при различных режимах работы сети.
21. Определение фактических свободных напоров в узловых точках сети. Построение пьезометрических линий.
22. Назовите порядок гидравлического расчета сети. Определение диаметров трубопроводов, потерь напора на участках.
23. Порядок гидравлического расчета кольцевых сетей.
24. Расчетная схема сети. Определение расчетных расходов на участках.
25. Гидравлическая увязка в сети. Принцип.
26. Характерные режимы работы сети. Приведите примеры.

27. Зонирование систем водоснабжения: виды и область применения.
28. Назовите виды водопроводных труб и их соединения.
29. Какова глубина заложения водопроводных труб?
30. Основные типы фасонных частей для соединения труб и арматуры.
31. Запорно-регулирующая, предохранительная, водоразборная арматура.
32. Колодцы, камеры, дюкеры на сетях и водопроводах.
33. Типы, размеры и конструктивные особенности водопроводных колодцев.
34. Принцип выбора типа сооружений для забора подземных вод.
35. Водозаборные сооружения из поверхностных источников. Примеры.
36. Какие требования к качеству воды для хозяйственно питьевых целей и для производственных нужд Вы знаете?
37. Какие существуют методы обработки природных вод?
38. Классы качества природных вод и применяемые схемы очистки воды.
39. Назовите технологические процессы обработки воды.
40. Основные технологические схемы. Примеры.
41. Сооружения для отстаивания и осветления воды.
42. Сооружения для фильтрования и обеззараживания воды.
43. Современные реагенты, используемые при очистке воды для питьевых нужд.
44. Сущность процесса коагуляции. Коагулянты.
45. Классификация смесительных устройств. Конструкция смесителей.
46. Озонирование воды. Окислительные свойства озона. Технологическая схема озонирования воды.
47. Обеззараживание воды с помощью санитарных установок. Конструкции установок, бактерицидные лампы.
48. Обеззараживание воды ультразвуком. Обеззараживание воды ионами серебра
49. Составление высотных схем станций очистки.
50. Напорные и безнапорные схемы очистки воды.
51. Что представляет собой канализация городов? Виды сточных вод.
52. Назовите схемы канализации города и ее основные элементы.
53. Какие существуют системы канализации?
54. Как необходимо производить выбор системы и схемы канализации?
55. Приведите примеры канализационных труб. Каковы основы прокладки сетей?
56. Каковы принципы гидравлического расчета канализационной сети?
57. Назовите особенности конструирования водостоков: схемы, элементы очистки.
58. Каковы виды и состав загрязнений сточных вод?
59. Какие Вы знаете методы очистки городских сточных вод?
60. В чем суть трассировки уличной хозяйственно-бытовой сети?
61. Виды соединений труб для хозяйственно-бытовых сетей.
62. Принципы вентиляции хозяйственно-бытовых сетей.
63. Характеристика смотровых колодцев для хозяйственно-бытовой сети: классификация и устройство.

64. Что такое дюкер? Его назначение и устройство.
65. Принцип работы напорного режима работы канализационной сети.
66. Канализационные насосные станции: назначение, оборудование.
67. Какие существуют виды сооружений на канализационной сети?
68. Что такое коэффициент стока?
69. Назовите основные задания для проектирования канализации.
70. В чем принцип определения расходов дождевых вод?
71. Характеристика колебаний притока сточных вод.
72. Расположение и классификация дождеприемников.
73. Приведите формулы определения расчетных расходов сточных вод.
74. Виды и требования к основаниям под трубы и каналы.
75. Каковы нормы на проектирование дождевой сети?
76. Что такое коэффициенты неравномерности водоотведения? Примеры.
77. Какова глубина заложения канализационных труб? Построение продольного профиля, его принцип.
78. Какие существуют виды профилактической прочистки канализационной сети?
79. Определение расчетной продолжительности дождя (при гидравлическом расчете сети).
80. Каковы основные требования, предъявляемые к канализационным трубам?
81. Назовите общую схему канализации промплощадки.
82. Каковы скорости в канализационной сети?
83. Назовите формы поперечных сечений труб и каналов.
84. Отвод атмосферных вод с крыш зданий.
85. Назовите виды нерастворенных веществ в сточных водах.
86. Назовите санитарно-химические показатели загрязнения сточных вод.
87. Бактериальные и биологические загрязнения сточных вод: виды.
88. Что такое нитрификация и денитрификация? В чем принципиальные отличия?
89. Что такое БПК и ХПК?
90. Назовите аэробные и анаэробные процессы.
91. Правила определения концентрации загрязненных сточных вод. Что такое активная реакция?
92. Принципы использования сточных вод и образующихся при их очистке осадков.
93. Водоем, как приемник сточных вод. Назовите условия применения. Загрязнение водоемов.
94. Естественное самоочищение воды в водоеме. В чем смысл процесса?
95. Назовите нормативы качества воды водоемов, их характеристика.
96. Потребление и растворение кислорода в воде водоемов. Каково влияние температуры и осадков на процесс самоочищения?
97. Правила определения необходимой степени очистки сточных вод.
98. Приведите классификацию методов очистки сточных вод.
99. Технологические схемы очистки сточных вод и обработки осадков.
100. Решетки (назначение, конструкции).

101. Песколовки (назначение, конструкции).
102. Удаление песка из песколовок. Бункера, песковые площадки.
103. Отстойники (назначение, классификация).
104. Интенсификация процесса первичного отстаивания. Преаэраторы и биокоагуляторы.
105. Вертикальные отстойники с нисходящим-восходящим потоком воды: принцип действия.
106. Назовите методы почвенной очистки сточных вод, их классификация.
107. Что такое поля фильтрации?
108. Биологические пруды (назначение, классификация их, конструкции).
109. Биофильтры (назначение, классификация).
110. Как происходит распределение сточных вод по биофильтрам?
111. В чем смысл вентиляции биофильтров?
112. Аэротенки (принцип работы, классификация).
113. Каковы основные схемы очистки сточных вод в аэротенках?
114. что такое активный ил? Иловый индекс?
115. Приведите примеры видов аэрации СВ в аэротенках.
116. Конструкция аэротенков. В чем принцип секционирования?
117. Окситенки, биотенки, фильтротенки. В чем принципиальные различия этих сооружений?
118. Вторичные отстойники (назначение, классификация, конструкции).
119. Илоуплотнители (назначение, конструкция).
120. Каковы методы доочистки сточных вод?
121. Обеззараживание сточных вод при сбросе их в водоем.
122. Химическое окисление как метод очистки промстоков?
123. Стабилизация осадков сточных вод. Методы стабилизации. Конструкция и принцип работы сооружений для стабилизации осадков.
124. Кондиционирование осадков сточных вод. Каков принцип действия?
125. Коагулирование как метод очистки промстоков. Какие вы знаете виды коагулянтов?
126. Обезвоживание осадков сточных вод.
127. Что такие аэробные процессы, чем они обусловлены, в каких сооружениях очистки протекают (перечислить)?
128. Сжигание осадков сточных вод.
129. Типы выпусков сточных вод в водоем, их конструктивные различия.
130. Уплотнение осадков сточных вод.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Водоснабжение и водоотведение. Наружные сети и сооружения. Справочник / Б.Н. Репин и др. - М.: Высш. шк., 2010 - 431 с. (Библиотека ВлГУ)

2. Николадзе Г.И., Сомов М.А. Водоснабжение. - М.:Стройиздат, 2011. - 688 с. (Библиотека ВлГУ)
3. Елин Н.Н. «Расчет систем водоснабжения» Методические указания к курсовому и дипломному проектированию / Иван.гос. архит. – строит. акад. Иваново, 2014. (Библиотека ВлГУ)

б) дополнительная литература:

- 1) Справочник по водообменникам. Под ред. О.Г. Мартыненко, 2007.
- 2) Селиванова Н.В., Андрианов Н.А. «Очистка сточных вод» Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. ВлГУ, 2010.

в) периодические издания:

- 1) Журнал «АВОК»;
- 2) Журнал «Главный энергетик».
- 3) Журнал «Инженерные сети».
- 4) Журнал «Промышленное и гражданское строительство»;
- 5) Журнал «Здания высоких технологий»

г) интернет-ресурсы:

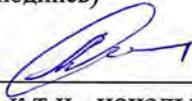
- 1) Ходаковский В.М. Методические рекомендации для выполнения курсовой работы по дисциплине «Механизация и автоматизация ремонта судов» – <http://window.edu.ru/resource/062/65062>
- 2) Репозиторий учебно-методических материалов НИУ ИТМО – <http://open.ifmo.ru/wiki>
- 3) Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. Оборудование, механизация и автоматизация сварочных процессов – <http://fcior.edu.ru/catalog/meta/6/mc/discipline%20SPO/mi/6.150203.20/p/page.html>
- 4) Воронежский государственный архитектурно-строительный университет / «Механизация и автоматизация строительства» – <http://edu.vgasu.vrn.ru/faculty/madf/KAFEDRA/stim/Lists/List1/DispForm.aspx?ID=50>
- 5) Учебно-методический комплекс по дисциплине «Технология, механизация и автоматизация путевых работ» – <http://www.pandia.ru/text/78/130/2041.php>

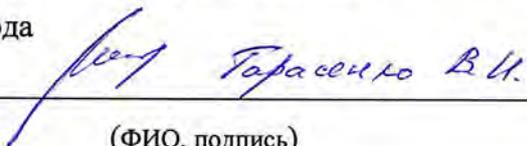
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

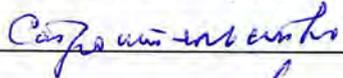
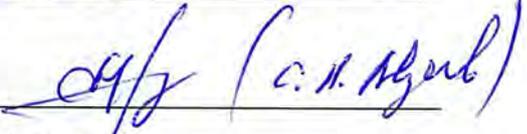
На кафедре имеется компьютерный класс с достаточным числом рабочих мест; аудитория оснащена компьютерным проектором.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 08.04.01 «Строительство», профиль/программа подготовки: «Водоснабжение. Водоотведение».

Рабочую программу составил  к.т.н., доцент Стариков А.Н.
(ФИО, подпись)

Рецензент
(представитель работодателя) 
к.т.н., начальник проектно-сметного отдела
ООО «Климат-сервис»,
Сущинин Андрей Александрович
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТГВиГ
Протокол № 06 от 09.02.16 года
Заведующий кафедрой 
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 
Протокол № 06 от 15.02.16 года
Председатель комиссии 
(ФИО, подпись)

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____