

Приложение А

(обязательное)

Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля

« Инженерные системы и оборудование в архитектуре »

Образовательные технологии, применяемые при изучении УМ

Образовательный процесс при изучении УМ строится на основе комбинации следующих образовательных технологий.

Интегральную модель образовательного процесса формируют технологии методологического уровня: модульно-рейтинговое обучение, технология поэтапного формирования умственных действий, технология развивающего обучения, элементы технологии развития критического мышления.

Реализация данной модели предполагает использование следующих технологий стратегического уровня (задающих организационные формы взаимодействия субъектов образовательного процесса), осуществляемых с использованием определенных тактических процедур:

- *лекционные* (вводная лекция, информационная лекция, обзорная лекция, лекция-консультация, проблемная лекция);
- *практические* (углубление знаний, полученных на теоретических занятиях, выполнение практических работ);
- *активизация познавательной деятельности* (приемы технологии развития критического мышления через чтение и письмо, работа с литературой);
- *самоуправление* (самостоятельная работа студентов, самостоятельное изучение материала).

Организация освоения учебных элементов модуля представлена в последовательности:

- название учебного элемента модуля;
- дидактическая единица и ее развернутое наполнение;
- основные понятия, подлежащие усвоению;
- набор заданий для аудиторной и внеаудиторной работы.

УЭМ 1 Водоснабжение и канализация

Наполнение теоретической части УЭМ 1:

Кедров В. С. Санитарно-техническое оборудование зданий: учеб. для вузов по спец.»Водоснабжение, канализация, рациональное использование и охрана водных ресурсов»- 2-е изд., перераб.-М.:БАСТЕТ,2008.-478 с.

Инженерные сети, оборудование зданий и сооружений: Учеб. для вузов/Под ред. **Ю.П.Соснина.**- 2-е изд., испр. и доп.- М.:Высшая школа, 2008.-414 с.

Калищун В.И. Гидравлика, водоснабжение и канализация: Учеб. пособие для вузов. – 4-е изд., перераб. И доп.- М.: Стройиздат, 2004. - 396с.

Водоснабжение населенных мест

- **Системы и схемы водоснабжения.**

Система водоснабжения. Схемы водоснабжения населенных мест и промышленных предприятий.

- **Основные данные для проектирования водопроводной сети.**

Нормативы водопотребления. Режим водопотребления. Расчетные расходы и свободные напоры.

- **Источники водоснабжения.**

Поверхностные и подземные источники. Выбор источника водоснабжения.

- **Водозаборные сооружения и водоподъемные устройства.**

Водозаборные скважины. Шахтные колодцы. Горизонтальные водозаборы и каптажные камеры. Водозаборные сооружения берегового типа. Водозаборные сооружения руслового типа. Специальные водозаборные сооружения.

Центробежные насосы. Воздушные водоподъемники и гидроэлеваторы. Водопроводные насосные станции.

- **Водонапорные и регулирующие устройства.**

Водонапорные башни и резервуары.

- **Системы подачи и распределения воды. Наружная водопроводная сеть.**

Основные элементы, схемы, трубы и сооружения на водопроводной сети. Основные нормативы и правила проектирования водопроводной сети.

Наружные канализационные сети и сооружения

- ***Системы и схемы канализации.***

Назначение канализации. Основные элементы. Системы канализации. Схемы канализации.

- ***Проектирование канализационной сети.***

Основные данные для проектирования. Определение расчетных расходов. Гидравлический расчет канализационной сети. Построение продольного профиля канализационной сети.

- ***3 Устройство канализационной сети.***

Трубы и коллекторы. Колодцы на канализационной сети. Пересечение трубопроводов канализационных сетей с препятствиями..

- ***Состав загрязнений и методы очистки сточных вод.***

Виды и состав загрязнений сточных вод. Биохимическая и химическая потребность в кислороде. Условия спуска сточных вод в водоемы. Методы очистки сточных вод и состав очистных сооружений.

Вопросы для самоконтроля теоретической части УЭМ 1:

1. Классификация систем водоснабжения.
2. Схемы водоснабжения населенных мест.
3. Схемы водоснабжения промышленных предприятий.
4. Нормативы водопотребления. Режим водопотребления.
5. Расчетные расходы и свободные напоры.
6. Поверхностные и подземные источники водоснабжения и их выбор.
7. Водозаборные скважины и шахтные колодцы.
8. Горизонтальные водозаборы и каптажные камеры.
9. Водозаборные сооружения берегового типа.
10. Водозаборные сооружения руслового типа.
11. Специальные водозаборные сооружения.
12. Центробежные насосы.
13. Воздушные водоподъемники и гидроэлеваторы.
14. Водопроводные насосные станции.
15. Водонапорные башни и резервуары.
16. Схемы трассировки водопроводных сетей.
17. Трубы и арматура, применяемые для устройства водопровода.

18. Сооружения на водопроводной сети.
19. Проектирование водопроводной сети.
20. Классификация систем канализации.
21. Схемы канализации населенных мест.
22. Определение расчетных расходов. Гидравлический расчет канализационной сети.
23. Построение продольного профиля канализационной сети.
24. Устройство канализационной сети.
25. Виды и состав загрязнений сточных вод. Биохимическая и химическая потребность в кислороде .
26. Условия спуска сточных вод в водоемы.
27. Методы очистки сточных вод и состав очистных сооружений.

Методические рекомендации по практическим занятиям УЭМ 1:

1. Инженерные сети и оборудование: водоснабжение и водоотведение [Электронный ресурс] : Метод. указания к курс. работе № 1 по курсу «Гидравлика, водоснабжение и канализация» для направления подготовки бакалавра 270800.62 Строительство / Авт.-сост.: Л.Н. Романовская; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2011. - 25с. – Режим доступа:

<http://www.novsu.ru/study/umk/university/r.6991.ksort.spec/i.6991/?dept=1223&showfolder=960590>

Самостоятельная работа студентов по УЭМ 1:

Рекомендуемая литература:

Кедров В. С. Санитарно-техническое оборудование зданий: учеб. для вузов по спец. «Водоснабжение, канализация, рациональное использование и охрана водных ресурсов»- 2-е изд., перераб.-М.:БАСТЕТ,2008.-478 с.

Инженерные сети, оборудование зданий и сооружений: Учеб. для вузов/Под ред. **Ю.П.Соснина.**- 2-е изд., испр. и доп.- М.:Высшая школа, 2008.-414 с.

Вопросы, вынесенные на самостоятельную проработку:

- Схемы водоснабжения промышленных предприятий.
- Горизонтальные водозаборы и каптажные камеры.

- Специальные водозаборные сооружения.
- Воздушные водоподъемники и гидроэлеваторы.
- Водопроводные насосные станции.
- Водонапорные башни и резервуары.
- Устройство и проектирование дождевой сети.
- Расчет дождевой сети.
- Насосы для перекачки сточных вод. Канализационные насосные станции.
- Виды и состав загрязнений сточных вод. Биохимическая и химическая потребность в

кислороде.

- Условия спуска сточных вод в водоемы.
- Методы очистки сточных вод и состав очистных сооружений.

УЭМ 2 Санитарно-техническое оборудование зданий

Наполнение теоретической части УЭМ 2:

Кедров В. С. Санитарно-техническое оборудование зданий: учеб. для вузов по спец.»Водоснабжение, канализация, рациональное использование и охрана водных ресурсов»- 2-е изд., перераб.-М.:БАСТЕТ,2008.-478 с.

Инженерные сети, оборудование зданий и сооружений: Учеб. для вузов/Под ред. ***Ю.П.Соснина.***- 2-е изд., испр. и доп.- М.:Высшая школа, 2008.-414 с.

Калицун В.И. Гидравлика, водоснабжение и канализация: Учеб. пособие для вузов. – 4-е изд., перераб. И доп.- М.: Стройиздат, 2004. - 396с.

Водоснабжение зданий и отдельных объектов

- ***Системы и схемы холодного водопровода.***

Классификация систем водоснабжения зданий. Схемы сетей внутренних водопроводов.

- ***Устройство и конструкция основных элементов холодного водоснабжения зданий.***

Устройство вводов. Водомерные узлы и устройства для измерения количества расходуемой воды. Водопроводные сети. Способы трассировки и прокладки. Трубы. Арматура систем водоснабжения зданий.

- ***Местные водонапорные установки.***

Насосные установки. Гидропневматические установки. Водонапорные баки.

- ***Противопожарное водоснабжение зданий.***

Простые системы противопожарного водоснабжения. Автоматические и полуавтоматические системы.

- ***Расчет систем холодного водоснабжения зданий.***

Задачи и методика расчета. Определение расчетных расходов. Гидравлический расчет водопроводных сетей и оборудования.

Системы горячего водоснабжения зданий.

Особенности устройства систем горячего водоснабжения. Основные положения для расчета систем горячего водоснабжения.

Внутренняя канализация жилых и общественных зданий

- ***Устройство внутренней канализации.***

Классификация систем внутренней канализации. Элементы системы канализации.

- ***Оборудование системы внутренней канализации зданий.***

Приемники сточных вод. Гидравлические затворы. Смывные устройства.

- ***Канализационные сети зданий.***

Материалы и основные элементы сети. Режимы работы и вентиляция канализационных сетей. Канализационные сети с вентилируемыми стояками и участками. Канализационные сети с невентилируемыми стояками.

- ***Проектирование внутренней канализации.***

Основы проектирования канализации зданий. Определение расчетных параметров внутренней канализации. Расчет вертикальных и горизонтальных трубопроводов. Расчет выпусков из зданий.

- ***Внутриквартальная (микрорайонная), внутриплощадочная канализационная сеть.***

Устройство, материалы и оборудование сетей. Основы проектирования сетей.

Местные установки внутренней канализации.

Установки для перекачки сточных вод. Местные установки для предварительной очистки сточных вод.

Канализование твердых отходов.

Системы мусороудаления. Мусоропроводы.

Водостоки зданий.

Классификация и устройство наружных водостоков. Классификация внутренних водостоков. Проектирование внутренних водостоков. Расчет внутренних водостоков.

Вопросы для самоконтроля теоретической части УЭМ 2:

1. Классификация систем водоснабжения зданий.
2. Схемы сетей внутренних водопроводов.
3. Трубы и арматура систем водоснабжения зданий.
4. Водомерные узлы и устройства для измерения количества расходуемой воды.
5. Насосные и гидропневматические установки.
6. Водонапорные баки.
7. Простые системы противопожарного водоснабжения.
8. Спринклерные и дренчерные установки.
9. Гидравлический расчет водопроводных сетей и оборудования.
10. Определение расчетных расходов.
11. Особенности устройства систем горячего водоснабжения.
12. Классификация систем внутренней канализации. Элементы системы канализации.
13. Приемники сточных вод. Гидравлические затворы. Смывные устройства.
14. Материалы и основные элементы сети внутреннего водопровода.
15. Канализационные сети с вентилируемыми стояками и участками. Канализационные сети с невентилируемыми стояками.
16. Основы проектирования канализации зданий. Определение расчетных параметров внутренней канализации. Расчет вертикальных и горизонтальных трубопроводов.
17. Расчет выпусков из зданий.
18. Устройство, материалы и оборудование сетей. Основы проектирования сетей.
19. Установки для перекачки сточных вод.
20. Местные установки для предварительной очистки сточных вод.
21. Системы мусороудаления. Мусоропроводы.

22. Классификация и устройство наружных водостоков. Классификация и устройство внутренних водостоков.
23. Проектирование внутренних водостоков. Расчет внутренних водостоков.
24. Проектирование и поверочный расчет дворовой канализации.

Методические рекомендации по практическим занятиям УЭМ 2:

1. Инженерные сети и оборудование: водоснабжение и водоотведение [Электронный ресурс] : Метод. указания к курс. работе № 1 по курсу «Гидравлика, водоснабжение и канализация» для направления подготовки бакалавра 270800.62 Строительство / Авт.-сост.: Л.Н. Романовская; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2011. - 25с. – Режим доступа:

<http://www.novsu.ru/study/umk/university/r.6991.ksort.spec/i.6991/?dept=1223&showfolder=960590>

Самостоятельная работа студентов по УЭМ 2:

Рекомендуемая литература:

Кедров В. С. Санитарно-техническое оборудование зданий: учеб. для вузов по спец.»Водоснабжение, канализация, рациональное использование и охрана водных ресурсов»- 2-е изд., перераб.-М.:БАСТЕТ,2008.-478 с.

Инженерные сети, оборудование зданий и сооружений: Учеб. для вузов/Под ред. **Ю.П.Соснина.**- 2-е изд., испр. и доп.- М.:Высшая школа, 2008.-414 с.

Вопросы, вынесенные на самостоятельную проработку:

- Установки для перекачки сточных вод.
- Местные установки для предварительной очистки сточных вод.
- Проектирование и расчет внутренних водостоков.

УЭМ 3 *Тепловой баланс помещения и здания. Вентиляция и кондиционирование воздуха.*

Наполнение теоретической части УЭМ 3:

Тихомиров К.В. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция: Учеб. для вузов. – 5-е изд., репр. – М.: БАСТЕТ, 2009. – 479 с.

Богословский В.Н. Строительная теплофизика. – 3-е изд. – СПб. : АВОК Северо-Запад, 2006. – 399 с.

Еремкин А.И., Королева Т.И. Тепловой режим зданий : Учеб. пособие для вузов. – М. : Издательство АСВ, 2003. -367 с.

Микроклимат помещения и системы его обеспечения

- ***Введение.***

Предмет, цель и задачи курса. Содержание и объём курса.

- ***Понятие микроклимата. Теплообмен человека и условия комфортности. Нормативные требования к микроклимату.***

Определение микроклимата. Зависимость интенсивности теплоотдачи человека от микроклимата помещения. Виды метеоусловий в помещении. Тепловые условия в помещении. Два условия комфортности. Определение расчетных метеоусловий в помещении в зависимости от периода года, интенсивности труда и явных тепловыделений.

- ***Системы инженерного оборудования зданий для создания и обеспечения заданного микроклимата помещений.***

Системы отопления. Системы вентиляции. Системы кондиционирования воздуха.

- ***Зимние и летние расчетные климатические условия для проектирования систем обеспечения микроклимата.***

Определяющие параметры климата для зимнего периода. Основные параметры климата для летнего периода. Расчетные параметры наружного воздуха. Расчетная температура наружного воздуха.

Тепловлажностный и воздушный режимы помещения

- ***Зимний воздушно-тепловой режим помещений.***

Теплозащитные свойства ограждений и их влияние на тепловой режим помещения.

Воздухопроницаемость ограждающих конструкций и ее влияние на воздушно-тепловой и влажностный режимы помещения. Влажность воздуха в помещении и ее влияние на воздушно-тепловой режим помещения.

- ***Летний тепловой режим помещения***

Расчетная мощность системы вентиляции и кондиционирования воздуха при борьбе с теплоизбытками. Влияние объемно-планировочных и конструктивных решений зданий на выбор систем вентиляции и кондиционирования воздуха, их мощность.

Тепловой баланс помещений и теплотраты на отопление зданий.

- ***Расчетная мощность систем отопления.***

Виды тепловых режимов помещений. Составляющие теплопотерь и теплопоступлений. Тепловая мощность системы отопления.

- ***Теплопотери через ограждающие конструкции.***

Расчетная площадь ограждающих конструкций. Определение основных потерь тепла помещениями через наружные ограждающие конструкции. Добавочные теплопотери через ограждения.

- ***Теплотраты на нагревание инфильтрующего воздуха и поступающих в помещение холодных материалов и средств транспорта.***

Затраты теплоты для нагревания инфильтрующегося воздуха. Затраты теплоты на нагревание холодных материалов. Затраты теплоты на обогревание транспорта, въезжающего в помещение.

- ***Теплопоступления в помещение от бытовых и производственных источников, от солнечной радиации.***
- ***Удельная тепловая характеристика здания. Теплотраты на системы отопления и вентиляции зданий.***

Способы определения удельной тепловой характеристики зданий. Определение ориентировочной мощности системы отопления проектируемых зданий. Энергосберегающие мероприятия. Определение теплотрат на отопление и вентиляцию зданий.

Вентиляция и кондиционирование воздуха

- ***Гигиенические основы вентиляции.***

Избыточная теплота. Влаговыведение. Газовыведение. Пыль. Микроорганизмы. Радиоактивные вещества.

- ***Воздухообмен в помещении. Выбор расчетного воздухообмена.***

Определение воздухообмена. Формулы для расчета воздухообмена.

- ***Понятие о способах организации воздухообмена и устройстве систем вентиляции.***

Классификация систем вентиляции. Рекомендации по выбору вида вентиляции.

- ***Принципиальная схема и конструктивные элементы канальной системы естественной вентиляции.***

Каналы и воздуховоды. Жалюзийные решетки. Вытяжные шахты.

- ***Определение естественного давления и расчет воздуховодов.***
- ***Краткие сведения об аэрации зданий.***

Понятие аэрации. Гравитационное давление. Ветровое давление.

- ***Вентиляция зданий повышенной этажности. Теплые чердаки.***
- ***Приточные и вытяжные системы общеобменной механической вентиляции.***

Достоинства и недостатки. Устройство.

- ***Конструктивные элементы систем общеобменной механической вентиляции.***

Воздухоприемные устройства и вытяжные шахты. Приточные и вытяжные камеры.

Воздуховоды

- ***Местная вентиляция.***

Вытяжная. Приточная.

- ***Вентиляторы. Нагревание воздуха. Очистка воздуха.***
- ***Виды СКВ, схемные решения и оборудование.***

Определение. Достоинства и недостатки. Классификация. Центральные кондиционеры и их устройство. Автономные кондиционеры.

Вопросы для самоконтроля теоретической части УЭМ 3:

1. Определение микроклимата помещения.
2. Параметры микроклимата.
3. Первое и второе условия комфортности.
4. Какие инженерные системы служат для создания микроклимата помещений?
5. Какие основные параметры характеризуют холодный и теплый периоды года?
6. Какая величина характеризует теплозащитные свойства ограждающей конструкции ?
7. Запишите формулу определения требуемого сопротивления теплопередаче наружного ограждения и поясните входящие в нее величины.
8. Что является причиной воздухопроницаемости ограждений и чем она характеризуется?

9. Как рассчитывается сопротивление воздухопроницанию для однослойной и многослойной ограждающих конструкций?
10. Влияние влажности на теплозащитные свойства ограждений.
11. Причины появления влаги в ограждающих конструкциях.
12. При каком условии будет отсутствовать конденсация на внутренней поверхности ограждения?
13. Влияние объемно-планировочных и конструктивных решений зданий на выбор систем вентиляции и кондиционирования воздуха.
14. Как рассчитываются теплототери помещения?
15. Как учитываются теплоступления в тепловом балансе помещения?
- .
16. В чем смысл удельной тепловой характеристики здания и как она определяется?
17. Как влияет объемно-планировочные решения зданий на микроклимат и тепловой баланс помещений?
18. Определение теплоступлений в помещение.
19. Вредные выделения в жилых и общественных зданиях.
20. Понятия воздухообмена и его кратности.
21. Расчет значения воздухообмена.
22. Способы организации воздухообмена.
23. Конструктивные элементы систем естественной вентиляции.
24. Способ усиления естественной вентиляции помещений.
25. Формула для определения естественного давления и ее анализ.
26. Алгоритм расчета воздухопроводов.
27. Принцип работы дефлектора.
28. Функция теплых чердаков зданий.
29. Основные конструктивные элементы приточных и вытяжных систем механической вентиляции.
30. Какие типы вентиляторов применяются в системах вентиляции?
31. Назовите устройства для очистки наружного воздуха от пыли..
32. Для чего устраиваются приточные и вытяжные камеры?
33. Устройство, материалы и оборудование сетей. Основы проектирования сетей.
34. Что понимают под местной приточной и вытяжной вентиляцией?

35. Для чего служит противодымная вентиляция?
36. Назначение систем кондиционирования воздуха..
37. Виды СКВ.
38. Принципиальная схема кондиционера.
39. Назначение основного оборудования СКВ.

Методические рекомендации по практическим занятиям УЭМ 3:

1. Инженерные сети и оборудование: Теплогазоснабжение и вентиляция [Электронный ресурс] : Методические указания к выполнению практ. и курсов. работ для направления подготовки бакалавра 08.03.01 Строительство / Сост. Л.Н. Романовская; НовГУ им. Ярослава Мудрого. - В. Новгород, 2014. – 25 с. – Режим доступа?

Самостоятельная работа студентов по УЭМ 3:

Рекомендуемая литература:

Тихомиров К.В. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция: Учеб. для вузов. – 5-е изд., репр. – М.: БАСТЕТ, 2009. – 479 с.

Вопросы, вынесенные на самостоятельную проработку:

- Вентиляторы. Нагревание воздуха. Очистка воздуха.
- Классификация кондиционеров.
- Центральные кондиционеры и их устройство.
- Автономные кондиционеры.

УЭМ 4 Отопление и энергосбережение зданий и сооружений

Наполнение теоретической части УЭМ 4:

Тихомиров К.В. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция: Учеб. для вузов. – 5-е изд., репр. – М.: БАСТЕТ, 2009. – 479 с.

Еремкин А.И., Королева Т.И. Тепловой режим зданий : Учеб. пособие для вузов. – М. : Издательство АСВ, 2003. -367 с.

Общие сведения об отоплении

- ***Классификация систем отопления.***

Требования к системам отопления. Основные элементы системы отопления.

Классификация. Теплоносители и их свойства.

- ***Технико-экономическое сравнение основных систем отопления. Область применения.***

Характеристика систем отопления. Область применения систем отопления с учетом требований к ним, технико-экономических и санитарно-гигиенических преимуществ и недостатков, и свойств теплоносителей.

Системы водяного отопления

- ***Устройство, принцип действия и классификация систем водяного отопления.***

Устройство, принцип действия и классификация систем водяного отопления на примере схем: двухтрубной системы с верхней разводкой и естественной циркуляцией, двухтрубной системы с нижней разводкой и естественной циркуляцией, одноконтурной системы с верхней разводкой и естественной циркуляцией, одноконтурных горизонтальных систем водяного отопления, систем с искусственной циркуляцией, двухтрубной системы с верхней разводкой и попутным движением воды.

- ***Размещение, устройство и монтаж основных элементов систем водяного отопления.***

Размещение и монтаж теплопроводов в здании. Запорно-регулирующая арматура расширительный бак, место его установки присоединение. Способы удаления воздуха в системах отопления.

- ***Область применения и технико-экономические показатели различных систем водяного отопления.***

Системы водяного отопления с естественной циркуляцией: вертикальные двухтрубные с верхним расположением подающей магистрали, двухтрубные вертикальные с нижним расположением обеих магистралей, вертикальные одноконтурные и одноконтурные горизонтальные. Системы водяного отопления с искусственной циркуляцией: вертикальные двухтрубные системы с верхним и нижним расположением подающих магистралей, одноконтурные системы с нижним и верхним расположением подающих магистралей, двухтрубные с верхней разводкой и попутным движением воды.

- ***Циркуляционное давление в системах водяного отопления.***

Системы с естественной циркуляцией воды. Системы с искусственной циркуляцией воды. Подбор и установка циркуляционных насосов.

- ***Основные принципы гидравлического расчета теплопроводов систем водяного отопления.***

Методы гидравлического расчета теплопроводов. Методика гидравлического расчета теплопроводов.

- ***Системы пароводяного, водо-водяного отопления. Понятие о системах отопления в зданиях повышенной этажности.***

Отопительные приборы систем водяного и парового отопления

- ***Современные требования, предъявляемые к отопительным приборам:***

теплотехнические, санитарно-гигиенические, технико-экономические, архитектурно-строительные и монтажные.

- ***Виды и конструкции отопительных приборов и их технико-экономические показатели.***

Классификация отопительных приборов. Радиаторы (чугунные, стальные штампованные, алюминиевые, биметаллические). Конвекторы. Ребристые трубы. Гладкотрубные приборы. Отопительные панели.

- ***Выбор, размещение и установка отопительных приборов. Присоединение их к теплопроводам.***
- ***Определение площади поверхности и числа элементов отопительных приборов.***

Номинальная плотность теплового потока. Температурный напор. Расчетная плотность теплового потока. Расчетная площадь отопительного прибора. Расчетное число секций чугунного радиатора или число приборов. Качественное и количественное регулирование системы отопления.

Системы парового отопления

- ***Свойства пара как теплоносителя в системах отопления. Область применения систем парового отопления.***

Достоинства и недостатки систем парового отопления. Область применения.

- ***Классификация, схемы и оборудование систем парового отопления.***

Классификация. Устройство замкнутой системы парового отопления на примере схем с верхним и нижним распределением пара, и разомкнутой системы на примере горизонтальной одноструйной проточной низкого давления с перекачкой конденсата и высокого давления с верхним распределением пара.

- *Особенности гидравлического расчета систем парового отопления низкого и высокого давления.*

Системы воздушного отопления

- *Классификация систем воздушного отопления.*

Классификация. Область применения. Достоинства и недостатки.

- *Рециркуляционные воздухонагреватели.*

Понятие о рециркуляционном воздухонагревателе. Достоинства и недостатки.

- *Воздушно-тепловые завесы гражданских и производственных зданий.*

Системы панельно-лучистого отопления

- *Особенности систем панельно-лучистого отопления.*

Определение системы. Принципиальные отличия системы панельно-лучистого отопления от водяного и парового. Критерий эффективности системы. Достоинства и недостатки. Классификация систем.

- *Конструктивные решения панельно-лучистого отопления.*

Панельные стеновые системы отопления. Система отопления нагретым полом. Системы лучистого потолочного отопления. Отопление посредством подвесных излучающих панелей.

Местное отопление

- *Печное отопление.*

Область применения . Классификация. Основные требования к печам. Достоинства и недостатки. Устройство на примере типичных конструкций печей. Противопожарные правила.

- *Электрическое отопление.*

Достоинства и недостатки. Область применения. Классификация электроотопительных приборов.

- *Газовое отопление.*

Достоинства и недостатки. Газовые отопительные приборы и их характеристики.

Вопросы для самоконтроля теоретической части УЭМ 4:

1. Какие требования предъявляются к системам отопления?
2. Назовите основные элементы системы отопления.

4. Классифицируйте системы отопления.
4. Охарактеризуйте центральные и местные системы отопления.
5. Какие теплоносители используются в системах отопления? Их достоинства и недостатки.
6. Область применения водяных систем отопления, их достоинства и недостатки.
7. Область применения паровых систем отопления, их достоинства и недостатки.
8. Область применения воздушных систем отопления, их достоинства и недостатки.
9. Классификация систем водяного отопления.
10. Запорно-регулирующая арматура в системах водяного отопления.
11. Для чего служит расширительный бак в системе отопления и где устанавливается?
12. Причина возникновения разности давлений в системах с естественной циркуляцией воды.
13. Начертите схему двухтрубной системы отопления и назовите ее основные элементы.
14. Чем отличаются двухтрубные системы отопления от одноконтурных?
15. Когда рекомендуется применять системы отопления с искусственной циркуляцией?
16. Область применения одноконтурных и двухтрубных систем отопления.
18. Определение естественного циркуляционного давления.
19. Определение расчетного циркуляционного давления в системах отопления с искусственной циркуляцией.
20. Цель гидравлического расчета теплопроводов систем водяного отопления и порядок расчета .
20. Устройство систем пароводяного отопления и область применения.
21. Особенность устройства систем водяного отопления высотных зданий.
22. Основные требования, предъявляемые к отопительным приборам.
23. Виды отопительных приборов для жилых, общественных и производственных зданий.
24. Где размещают и устанавливают отопительные приборы?
25. Методы регулирования теплоотдачи отопительных приборов.
26. Достоинства и недостатки систем парового отопления.
27. Классификация систем парового отопления.
28. Когда применяют замкнутые и разомкнутые системы парового отопления?
29. Преимущества и недостатки систем воздушного отопления.
30. Расход воздуха для воздушного отопления.

31. Преимущества и недостатки систем лучистого отопления.
32. Достоинства и недостатки печного, электрического и газового отоплений.

Методические рекомендации по практическим занятиям УЭМ 4:

1. Инженерные сети и оборудование: Теплогазоснабжение и вентиляция [Электронный ресурс] : Методические указания к выполнению практ. и курсов. работ для направления подготовки бакалавра 08.03.01 Строительство / Сост. Л.Н. Романовская; НовГУ им. Ярослава Мудрого. - В. Новгород, 2014. – 25 с. – Режим доступа?

Самостоятельная работа студентов по УЭМ 4:

Рекомендуемая литература:

Тихомиров К.В. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция: Учеб. для вузов. – 5-е изд., репр. – М.: БАСТЕТ, 2009. – 479 с.

Еремкин А.И., Королева Т.И. Тепловой режим зданий : Учеб. пособие для вузов. – М. : Издательство АСВ, 2003. -367 с.

Вопросы, вынесенные на самостоятельную проработку:

- Системы парового отопления.
- Системы лучистого отопления.
- Местное отопление.
- Электрическое отопление.
- Газовое отопление.

Оценочные средства контроля успеваемости

Контроль качества освоения учебного модуля «Инженерные системы и оборудование в архитектуре», а также оценку этого качества рекомендуется осуществлять регулярно в течение всего периода процесса обучения.

В результате освоения модуля полученные студентом знания, умения и навыки подлежат оценке в соответствии с оценочной шкалой, приведенной в Приложении Б рабочей программы учебного модуля «Инженерные системы и оборудование в архитектуре».

Основными средствами контроля и оценки знаний и умений студентов, осваивающих учебный модуль «Инженерные системы и оборудование в архитектуре», являются:

- собеседование;
- разноуровневные вопросы;
- расчетно-графическая работа;
- ДЗ.

Рекомендации к проведению собеседования

Собеседование является средством проверки и оценки знаний, умений и навыков студентов по материалу, освоенному в результате выполнения практических работ и изучения теоретической основы модуля. В рамках освоения учебного модуля «Инженерные системы и оборудование в архитектуре» собеседование рекомендуется проводить после полного завершения каждого раздела: 1 собеседование по УЭМ 1, УЭМ 2, УЭМ3 и УЭМ 4.

Собеседование рекомендуется проводить в часы аудиторной самостоятельной работы студентов. Данный вид оценочного средства проводится устно путем ответов студентами на 3 вопроса.

Список вопросов для собеседований приведен ниже.

Вопросы для собеседования

Модуль №1

1. Классификация систем водоснабжения.
2. Схемы водоснабжения населенных мест.
3. Схемы водоснабжения промышленных предприятий.
4. Нормативы водопотребления. Режим водопотребления.
5. Расчетные расходы и свободные напоры.
6. Поверхностные и подземные источники водоснабжения и их выбор.
7. Водозаборные скважины и шахтные колодцы.
8. Горизонтальные водозаборы и каптажные камеры.
9. Водозаборные сооружения берегового типа.
10. Водозаборные сооружения руслового типа.
11. Специальные водозаборные сооружения.
12. Центробежные насосы.

13. Воздушные водоподъемники и гидроэлеваторы.
14. Водопроводные насосные станции.
15. Водонапорные башни и резервуары.
16. Схемы трассировки водопроводных сетей.
21. Трубы и арматура, применяемые для устройства водопровода.
18. Сооружения на водопроводной сети.
19. Проектирование водопроводной сети.
20. Классификация систем канализации.
21. Схемы канализации населенных мест.
22. Определение расчетных расходов. Гидравлический расчет канализационной сети.
23. Построение продольного профиля канализационной сети.
24. Устройство канализационной сети.
25. Виды и состав загрязнений сточных вод. Биохимическая и химическая потребность в кислороде .
26. Условия спуска сточных вод в водоемы.
27. Методы очистки сточных вод и состав очистных сооружений.

Модуль №2

28. Классификация систем водоснабжения зданий.
29. Схемы сетей внутренних водопроводов.
30. Трубы и арматура систем водоснабжения зданий.
31. Водомерные узлы и устройства для измерения количества расходуемой воды.
32. Насосные и гидропневматические установки.
33. Водонапорные баки.
34. Простые системы противопожарного водоснабжения.
35. Спринклерные и дренчерные установки.
36. Гидравлический расчет водопроводных сетей и оборудования.
37. Определение расчетных расходов.
38. Особенности устройства систем горячего водоснабжения.
39. Классификация систем внутренней канализации. Элементы системы канализации.
40. Приемники сточных вод. Гидравлические затворы. Смывные устройства.
41. Материалы и основные элементы сети внутреннего водопровода.
42. Канализационные сети с вентилируемыми стояками и участками.
Канализационные сети с невентилируемыми стояками.

43. Основы проектирования канализации зданий. Определение расчетных параметров внутренней канализации. Расчет вертикальных и горизонтальных трубопроводов.
44. Расчет выпусков из зданий.
45. Устройство, материалы и оборудование сетей. Основы проектирования сетей.
46. Установки для перекачки сточных вод.
47. Местные установки для предварительной очистки сточных вод.
48. Системы мусороудаления. Мусоропроводы.
49. Классификация и устройство наружных водостоков. Классификация и устройство внутренних водостоков.
50. Проектирование внутренних водостоков. Расчет внутренних водостоков.
51. Проектирование и поверочный расчет дворовой канализации.

Модуль №3

52. Определение микроклимата помещения.
53. Параметры микроклимата.
54. Первое и второе условия комфортности.
55. Какие инженерные системы служат для создания микроклимата помещений?
55. Какие основные параметры характеризуют холодный и теплый периоды года?
56. Какая величина характеризует теплозащитные свойства ограждающей конструкции ?
57. Запишите формулу определения требуемого сопротивления теплопередаче наружного ограждения и поясните входящие в нее величины.
58. Что является причиной воздухопроницаемости ограждений и чем она характеризуется?
59. Как рассчитывается сопротивление воздухопроницанию для однослойной и многослойной ограждающих конструкций?
60. Влияние влажности на теплозащитные свойства ограждений.
61. Причины появления влаги в ограждающих конструкциях.
62. При каком условии будет отсутствовать конденсация на внутренней поверхности ограждения?
63. Влияние объемно-планировочных и конструктивных решений зданий на выбор систем вентиляции и кондиционирования воздуха.
64. Как рассчитываются теплотери помещения?

65. Как учитываются теплопоступления в тепловом балансе помещения?
66. В чем смысл удельной тепловой характеристики здания и как она определяется?
67. Как влияет объемно-планировочные решения зданий на микроклимат и тепловой баланс помещений?
68. Определение теплопоступлений в помещение.
69. Вредные выделения в жилых и общественных зданиях.
70. Понятия воздухообмена и его кратности.
71. Расчет значения воздухообмена.
72. Способы организации воздухообмена.
73. Конструктивные элементы систем естественной вентиляции.
74. Способ усиления естественной вентиляции помещений.
75. Формула для определения естественного давления и ее анализ.
76. Алгоритм расчета воздуховодов.
77. Принцип работы дефлектора.
78. Функция теплых чердаков зданий.
79. Основные конструктивные элементы приточных и вытяжных систем механической вентиляции.
80. Какие типы вентиляторов применяются в системах вентиляции?
81. Назовите устройства для очистки наружного воздуха от пыли..
82. Для чего устраиваются приточные и вытяжные камеры?
83. Устройство, материалы и оборудование сетей. Основы проектирования сетей.
84. Что понимают под местной приточной и вытяжной вентиляцией?
85. Для чего служит противодымная вентиляция?
86. Назначение систем кондиционирования воздуха..
87. Виды СКВ.
88. Принципиальная схема кондиционера.
89. Назначение основного оборудования СКВ.

Модуль №4

90. Какие требования предъявляются к системам отопления?
92. Назовите основные элементы системы отопления.

93. Классифицируйте системы отопления.
94. Охарактеризуйте центральные и местные системы отопления.
95. Какие теплоносители используются в системах отопления? Их достоинства и недостатки.
96. Область применения водяных систем отопления, их достоинства и недостатки.
97. Область применения паровых систем отопления, их достоинства и недостатки.
98. Область применения воздушных систем отопления, их достоинства и недостатки.
99. Классификация систем водяного отопления.
100. Запорно-регулирующая арматура в системах водяного отопления.
101. Для чего служит расширительный бак в системе отопления и где устанавливается?
102. Причина возникновения разности давлений в системах с естественной циркуляцией воды.
103. Начертите схему двухтрубной системы отопления и назовите ее основные элементы.
104. Чем отличаются двухтрубные системы отопления от одноктрубных?
105. Когда рекомендуется применять системы отопления с искусственной циркуляцией?
106. Область применения одноктрубных и двухтрубных систем отопления.
107. Определение естественного циркуляционного давления.
108. Определение расчетного циркуляционного давления в системах отопления с искусственной циркуляцией.
109. Цель гидравлического расчета теплопроводов систем водяного отопления и порядок расчета .
110. Устройство систем пароводяного отопления и область применения.
111. Особенность устройства систем водяного отопления высотных зданий.
112. Основные требования, предъявляемые к отопительным приборам.
113. Виды отопительных приборов для жилых, общественных и производственных зданий.
114. Где размещают и устанавливают отопительные приборы?
115. Методы регулирования теплоотдачи отопительных приборов.
116. Достоинства и недостатки систем парового отопления.
117. Классификация систем парового отопления.

118. Когда применяют замкнутые и разомкнутые системы парового отопления?
119. Преимущества и недостатки систем воздушного отопления.
120. Расход воздуха для воздушного отопления.
121. Преимущества и недостатки систем лучистого отопления.

Разноуровневные вопросы

Разноуровневные вопросы используются для входного контроля знаний студентов перед выполнением следующей практической работы и в качестве проверки результатов выполнения заданий предыдущей практической работы.

Уровень овладения компетенциями определяется по итогам выполнения практических работ, заданий и ответов на заданные вопросы.

Данный вид оценочного средства проводится устно путем ответов студентами на 2 вопроса.

Список разноуровневных вопросов приведен ниже.

Разноуровневные вопросы

Контрольные вопросы к практической работе №1 «Выбор систем и схем водоснабжения населенных мест и промышленных предприятий и их трассировка. Особенности гидравлического расчета наружных водопроводных сетей»

1. Что называется системой водоснабжения?
2. Классификация систем водоснабжения.
3. Состав сооружений в схеме водоснабжения населенного пункта с забором воды из реки.
4. Состав сооружений в схеме водоснабжения населенного пункта при использовании в качестве источника водоснабжения подземных вод.
5. Схема прямоточного водоснабжения промышленного предприятия.
6. Схема оборотного водоснабжения промышленного предприятия.
7. Схема водоснабжения промышленного предприятия с последовательным использованием воды.
8. Трассировка водопроводных сетей.
9. Цель гидравлического расчета водопроводных сетей.
10. Принципы гидравлического расчета последовательно соединенных трубопроводов.
11. Принципы гидравлического расчета кольцевых водопроводных сетей.

- 12.Определение расчетных расходов воды.
- 13.Определение напора, который должны развивать насосы.
- 14.Определение высоты водонапорной башни.

Контрольные вопросы к практической работе №2« Выбор систем и схем водоотведения. Основы гидравлического расчета водоотводящих сетей».

- 1.Определение схемы канализации.
- 2.Факторы, определяющие решение схемы канализации.
- 3.Общесплавная система канализации.
4. Полная раздельная система канализации.
- 5.Неполная раздельная система канализации.
- 6.Полураздельная система канализации.
- 7.Системы канализации для промышленных предприятий.
- 8.Факторы, влияющие на выбор системы канализации.
- 9.Перпендикулярная схема канализационных сетей.
- 10.Пересеченная схема.
- 11.Параллельная схема.
- 12.Зонная схема.
- 13.Радиальная схема.
- 14.Объемлющая схема трассировки уличных канализационных сетей.
- 15.Трассировка по пониженной стороне квартала.
- 16.Чрезквартальная трассировка.
- 17.Определение расчетных расходов.
- 18.Степень наполнения канализационных труб.
- 19.Расход сточных вод.
- 20.Коэффициент гидравлического трения.
- 21.Канализационные трубы и их диаметры.
- 22.Скорости и уклоны.
- 23.Глубина заложения канализационной сети.
- 24.Построение продольного профиля канализационной сети.
- 25.Требования к проектированию канализационной сети.

Контрольные вопросы к практической работе №3 «Выбор систем и схем внутреннего водопровода. Трассировка и конструирование. Построение аксонометрических схем. Мероприятия по снижению потерь воды».

1. Классификация систем холодного водоснабжения.
2. Обоснование выбора системы внутреннего водопровода.
3. Основные элементы системы холодного водоснабжения.
4. Схемы внутреннего водопровода.
5. Устройство ввода.
6. Водомерные узлы.
7. Водосчетчики и расходомеры.
8. Способы трассировки водопроводных сетей здания.
9. Построение аксонометрической схемы холодного водопровода.
10. Перечислить мероприятия по снижению утечек и непроизводительных расходов воды.

Контрольные вопросы к практической работе №4 «Гидравлический расчет внутреннего водопровода».

1. Цель расчета холодного водопровода.
2. Последовательность расчета.
4. Определение расчетных расходов воды.
5. Определение диаметров трубопровода в системе холодного водоснабжения.
6. Подбор водосчетчика.
7. Определение требуемого напора.
8. Основы расчета гидропневматических установок.
9. Расчет насосных установок.

Контрольные вопросы к практической работе №5 «Проектирование схемы внутренней канализации и ее конструирование»

1. Прямоточные канализационные трубопроводные сети.
2. Пересеченные сети.
3. Сифоны.
4. Отводные линии.
5. Стояки.

- 6.Сборные коллектора.
- 7.Выпуски.
- 8.Прочистки и ревизии.
- 9.Вытяжная часть канализационных стояков.
- 10.Местные установки специального назначения.
- 11.Требования к прокладке трубопроводов.

Контрольные вопросы к практической работе №6 «Расчет водоотводящих сетей. Построение профиля дворовой водоотводящей сети »

- 1.Нормативные расходы сточных вод.
- 2.Расчетные расходы сточных вод.
- 3.Гидравлический расчет внутренней канализации.
- 4.Алгоритм расчета выпусков из зданий.
- 5.Трассировка сети дворовой канализации.
- 6.Гидравлический расчет сети.
- 7.Определение глубины всех колодцев.
- 8.Построение профиля.

Контрольные вопросы к практической работе №7 « Выбор конструкций наружных ограждений для проектируемого отапливаемого здания с учетом обоснования их величины сопротивления теплопередаче».

- 1.Величина , характеризующая теплозащитные качества ограждения..
- 2.Из чего складывается термическое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции?
- 3.Как определяется требуемое сопротивление теплопередаче?
- 4.Какое соотношение между приведенным сопротивлением теплопередаче и требуемым?
- 5.Принципиальные схемы наружных ограждений.
- 6.Основные требования, предъявляемые к толщине слоев ограждения.
- 7.Определение расчетного коэффициента теплопроводности материала конструкции ограждения.
- 8.Определение сопротивления теплопередаче окон и дверей.

Контрольные вопросы к практической работе №8 «Определение потерь тепла помещениями через ограждающие конструкции и теплозатрат на нагрев инфильтрующегося воздуха. Определение всех теплопоступлений в помещение, расчетной мощности системы отопления и удельной тепловой характеристики здания».

1. Как определяется тепловая мощность системы отопления?
2. Исходные данные для определения теплопотерь помещениями и зданием в целом.
3. Определение площадей ограждающих конструкций при расчете теплопотерь.
4. По какой формуле определяются теплопотери через ограждающие конструкции?
5. Как определяются теплопоступления в помещения от бытовых источников?
6. Определение теплопоступлений от солнечной радиации.
7. В чем смысл удельной тепловой характеристики здания.
8. Какие могут быть теплопоступления в помещения и как они учитываются в тепловом балансе помещения?
9. Для чего используется удельная тепловая характеристика здания?
10. Как влияют объемно-планировочные решения зданий на микроклимат и тепловой баланс помещений?
11. Как определяется установочная мощность системы отопления?

Контрольные вопросы к практической работе №9 «Организация и выбор расчетного воздухообмена.»

1. Какие вредные выделения имеются в жилых и общественных зданиях?
2. Что такое предельно-допустимая концентрация?
3. Что понимают под воздухообменом?
4. Как производится выбор расчетного значения воздухообмена?
5. Виды естественной вентиляции.
6. Виды искусственной вентиляции.
7. Какой может быть вентиляция по способу организации воздухообмена?

Контрольные вопросы к практической работе №10 «Выбор принципиальной схемы естественной вытяжной канальной вентиляции. Определение естественного давления и расчет воздуховодов.»

1. Конструктивные элементы канальной системы естественной вентиляции.
2. Устройство каналов и воздухопроводов в жилых и общественных зданиях.
3. Устройство вытяжных шахт.
4. Напишите формулу для определения естественного давления и проанализируйте ее.
5. Какие этапы включает в себя аэродинамический расчет воздухопроводов?
6. Что такое аэрация здания?
7. В чем заключается принцип работы дефлектора?
8. Какую роль играют теплые чердаки зданий?
9. В результате чего возникает гравитационное давление?
10. Как определяется величина ветрового давления?

Контрольные вопросы к практической работе №11 «Выбор систем и схем водяного отопления. Трассировка и конструирование. Построение аксонометрических схем. Гидравлический расчет теплопроводов системы водяного отопления».

1. Основные требования к системам отопления.
2. Основные элементы системы отопления.
3. Характеристика выбранной системы отопления.
4. Обоснование выбора системы отопления.
5. Устройство и принцип действия выбранной системы водяного отопления.
6. Классификация систем водяного отопления.
7. Запорно-регулирующая арматура.
8. Методы гидравлического расчета теплопроводов систем водяного отопления.
9. Алгоритм гидравлического расчета теплопровода.

Контрольные вопросы к практической работе №12 «Определение площади поверхности и числа элементов отопительных приборов.»

1. Основные требования, предъявляемые к отопительным приборам.
2. Классификация отопительных приборов.
3. Выбор отопительных приборов для жилых и производственных зданий.
4. Размещение отопительных приборов.
5. Присоединение отопительных приборов к теплопроводам.
6. Единицы измерения площади поверхности отопительных приборов.

7. Для каких условий работы получены значения номинальной плотности теплового потока отопительных приборов?
8. Каким образом учитывают дополнительные факторы, влияющие на теплопередачу отопительных приборов?
9. Какова методика проведения расчета по определению площади нагрева отопительных приборов?
10. Почему необходимо регулировать теплоотдачу отопительных приборов?
11. Какие существуют методы регулирования теплоотдачи отопительных приборов?

Рекомендации к проведению расчетно-графической работы

Расчетно-графическая работа является одним из средств контроля, в процессе проведения которой студент демонстрирует знания и умения по определенной методике для выполнения заданий учебного модуля «Инженерные системы и оборудование в архитектуре». Выполнение РГР носит творческий характер и направлена на самостоятельное обобщение и оценку учебного материала, использование межпредметных связей, решение проблемных ситуаций, обоснование полученных выводов. Рекомендуется использовать данное средство оценки после завершения второй, третьей и четвертой теоретических частей модуля (УЭМ 2, УЭМ3 и УЭМ4).

В процессе выполнения РГР оцениваются знания студента, полученные в ходе прочтения лекций и проведения практических занятий, и умение использовать их при решении конкретных задач профессиональной деятельности будущего выпускника, связанные с проектированием и гидравлическим расчетом внутренних сетей водопровода и канализации, отопления и вентиляции.

Выполнение РГР предусмотрено во время внеаудиторной самостоятельной работы студентов.

При выполнении РГР необходимо руководствоваться методическими указаниями «Инженерные сети и оборудование: водоснабжение и водоотведение» и «Инженерные сети и оборудование: теплогазоснабжение и вентиляция» (Приложение В).

Рекомендации к проведению ДЗ

ДЗ является средством контроля, рассчитанным на выяснение объема знаний, умений и навыков студента по завершении освоения учебного модуля. ДЗ по учебному модулю «Инженерные системы и оборудование в архитектуре» оценивается суммой баллов, полученных в процессе собеседования, ответа на разноуровневые вопросы и

выполнения расчетно-графической работы на темы, освоенные студентом в процессе изучения теоретического курса и выполнения практических занятий.

ДЗ рекомендуется проводить в часы аудиторной самостоятельной работы студентов.

Приложение Б

(обязательное)

Технологическая карта учебного модуля «Инженерные системы и оборудование в архитектуре»

семестр – 4, ЗЕТ – 3, вид аттестации – ДЗ, ак. часов - 108, баллов рейтинга – 150

№ и наименование раздела учебного модуля, КП/КР	№ недели сем.	Трудоемкость, ак. час					СРС	Форма текущего контроля успеваемости (в соответствии с паспортом ФОС)	Максимальное количество баллов рейтинга
		Аудиторные занятия							
		ЛЕК	ПЗ	ЛР	АСРС				
УЭМ 1 Водоснабжение и канализация :									
1.1 Водоснабжение населенных мест	1-2	2	2		1	7	Разноуровневые вопросы	5	
1.2 Наружные канализационные сети и сооружения	2-3	2	2			5	Разноуровневые вопросы	5	
							Собеседование	10	
Итого:	1-3	4	4		1	12		20	
УЭМ 2 Санитарно-техническое оборудование зданий:									
2.1 Водоснабжение зданий и отдельных объектов:	3-6	2	6		2	6	Разноуровневые вопросы	5	
2.2 Внутренняя канализация жилых и общественных зданий:	6-9	3	6		1	8	Разноуровневые вопросы	5	
							Собеседование	5	

							РГР №1	15
Итого:	3-9	5	12		3	14		30
Рубежный контроль по УЭМ 1 и УЭМ2								50

УЭМ 3 Тепловой баланс помещения и здания. Вентиляция и кондиционирование воздуха:								
3.1 Микроклимат помещения и системы его обеспечения:	9-10	1	2			2	Разноуровненные вопросы	5
3.2 Тепловлажностный и воздушный режимы помещения:	10	1				1	Разноуровненные вопросы	5
3.3 Тепловой баланс помещений и теплотраты на отопление зданий:	10-12	1	4		1	5	Разноуровненные вопросы	5
3.4 Вентиляция и кондиционирование воздуха:	12-15	1	8		1	6	Разноуровненные вопросы	5
							Собеседование	5
							РГР №2	15
Итого :	9-15	4	14		2	14		40
УЭМ 4 Отопление и энергосбережение зданий и сооружений								
4.1 Общие сведения об отоплении:	15	1				2	Разноуровненные вопросы	5
4.2 Системы водяного отопления:	15-16	1	1		1	2	Разноуровненные вопросы	5
4.3 Отопительные приборы систем водяного и парового отопления:	16	1	1		1	2	Разноуровненные вопросы	5
4.4 Системы парового отопления:	17	1	1		1	2	Разноуровненные вопросы	5

4.5 Системы воздушного отопления	17-18	1	1			2	Разноуровневые вопросы	5
4.6 Системы панельно-лучистого отопления:	18		1			2	Разноуровневые вопросы	5
4.7 Местное отопление:	18		1			2	Разноуровневые вопросы	5
							Собеседование	10
							РГР №3	15
ДЗ								
Итого:	15-18	5	6		3	14		60
Всего:	1-18	18	36	-	9	54		150

Критерии оценки качества освоения студентами дисциплины

(в соответствии с Положением «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования» и с положением «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников» от 25.06.13г.)

- **пороговый** (оценка «удовлетворительно») – 50 - 69 % от **75 – 104** баллов
- **стандартный** (оценка «хорошо») – 70 - 89 % от **105 – 134** баллов
- **эталонный** (оценка «отлично») – 90 - 100 % от **135 – 150** баллов

Приложение В

(обязательное)

Карта учебно-методического обеспечения

Учебный модуль **Инженерные системы и оборудование в архитектуре**

Направление (специальность): **07.03.01 – Архитектура**

Форма обучения: **очная**

Курс **2** Семестр **4**

Всего часов – **108**, из них лекций – **18**; практ. – 36-; лаб. раб. –; СРС – **54**; ДЗ.

Отделение **Строительное** Кафедра **СП**

Таблица 1- Обеспечение учебного модуля учебными изданиями

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
УЭМ 1 «Водоснабжение и канализация »		
Учебники и учебные пособия:		
1. Кедров В. С. Санитарно-техническое оборудование зданий: учеб. для вузов по спец.»Водоснабжение, канализация, рациональное использование и охрана водных ресурсов»- 2-е изд., перераб.-М.:БАСТЕТ,2008.-478 с.	6	
2. Инженерные сети, оборудование зданий и сооружений: Учеб. для вузов/Под ред. Ю.П.Соснина.- 2-е изд., испр. и доп.- М.:Высшая школа, 2008.-414 с.	5	
Учебно-методические издания:		
1.Рабочая программа « Инженерно-технологическое обеспечение архитектурно-дизайнерских решений». / Сост. Л.Н. Романовская ;НовГУ им. Ярослава Мудрого. – В. Новгород, 2015.-15с.	-	
2. .Инженерные сети и оборудование: Водоснабжение и водоотведение (Электронный ресурс): Метод. Указания к курсов. проекту для направления подготовки бакалавра 08.03.01 – Строительство./ Авт.- сост.: Л. Н. Романовская; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2014. – 25 с. – Режим доступа: http://www.novsu.ru/doc/study/rln/?id=1218291	Практические занятия	
УЭМ 2 «Санитарно-техническое оборудование зданий»		
Учебники и учебные пособия:		
1.Кедров В.С. Санитарно-техническое оборудование зданий: Учеб. для вузов по спец. «Водоснабжение, канализация, рациональное использование и охрана водных ресурсов».-2-е изд., перераб.-М.: БАСТЕТ, 2008.-478 с.	6	
2. Инженерные сети, оборудование зданий и сооружений: Учеб. для вузов/Под ред. Ю.П.Соснина.- 2-е изд., испр. и доп.- М.: Высшая школа, 2008. – 414с.	5	

Учебно-методические издания:		
1. Рабочая программа «Инженерно-технологическое обеспечение архитектурно-дизайнерских решений»./ Сост. Л.Н. Романовская ;НовГУ им. Ярослава Мудрого. – В. Новгород, 2015.-15с.	-	
2.Инженерные сети и оборудование: Водоснабжение и водоотведение (Электронный ресурс): Метод. Указания к курсов. проекту для направления подготовки бакалавра 08.03.01 – Строительство./ Авт.- сост.: Л. Н. Романовская; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2014. – 25 с. – Режим доступа: http://www.novsu.ru/doc/study/rln/?id=1218291	Практические занятия, РГР	
УЭМ 3 «Тепловой баланс помещения и здания. Вентиляция и кондиционирование воздуха»		
Учебники и учебные пособия:		
1. Тихомиров К.В. Теплотехника, теплогаснабжение и вентиляция: Учеб. для вузов. – 5-е изд., репр. – М.: БАСТЕТ, 2009. – 479 с.	1	
2. Богословский В.Н. Строительная теплофизика. – 3-е изд. – СПб. : АВОК Северо-Запад, 2006. – 399 с.	2	
Учебно-методические издания:		
1. Рабочая программа «Инженерно-технологическое обеспечение архитектурно-дизайнерских решений»./ Сост. Л.Н. Романовская ;НовГУ им. Ярослава Мудрого. – В. Новгород, 2015.-15с.		
2.Инженерные сети и оборудование: Теплогазоснабжение и вентиляция(Электронный ресурс): Метод. указания для выполн. практ. и курс. работ для направления подготовки бакалавра 08.03.01 – Строительство./ Авт.- сост.: Л. Н. Романовская; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2014. – 25 с. – Режим доступа: http://www.novsu.ru/doc/study/rln/?id=1218291	Практические занятия, РГР	
УЭМ 4 «Отопление и энергосбережение зданий и сооружений»		
Учебники и учебные пособия		
1. Тихомиров К.В. Теплотехника, теплогаснабжение и вентиляция: Учеб. для вузов. – 5-е изд., репр. – М.: БАСТЕТ, 2009. – 479 с.	1	
Учебно-методические издания:		
1. Рабочая программа «Инженерно-технологическое обеспечение архитектурно-дизайнерских решений». / Сост. Л.Н. Романовская ;НовГУ им. Ярослава Мудрого. – В. Новгород, 2015.-15с.		
2.Инженерные сети и оборудование: Теплогазоснабжение и вентиляция(Электронный ресурс): Метод. указания для выполн. практ. и курс. работ для направления подготовки бакалавра 08.03.01 – Строительство./ Авт.- сост.: Л. Н. Романовская; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2014. – 25 с. – Режим доступа: http://www.novsu.ru/doc/study/rln/?id=1218291	Практические занятия, РГР	
Дополнительная литература		
1. Калицун В.И. Гидравлика, водоснабжение и канализация: Учеб. пособие для вузов. – 4-е изд., перераб. И доп.- М.: Стройиздат, 2001, 2002, 2003, 2004. - 396с.	28	

2. Еремкин А.И., Королева Т.И. Тепловой режим зданий : Учеб. пособие для вузов. – М. : Издательство АСВ, 2003. -367 с.	1	
--	---	--

Действительно для учебного года _____/_____

Зав. кафедрой _____ 3.М.Хузин

_____ 2017 г.

СОГЛАСОВАНО

НБ НовГУ:

должность

подпись

расшифровка