

ПРОГРАММА
вступительного экзамена в аспирантуру
по направлению 08.06.01 «Техника и технология строительства»

направленность
«Строительные материалы и изделия»

1. Классификация строительных материалов.
2. Работа материалов в конструкциях, действие нагрузок, физико-химические воздействия среды.
3. Основные сведения о строении вещества: микроструктура, макроструктура. Связь строения материалов с его свойствами.
4. Свойства строительных материалов: физико-механические, физические, химические и физико-механические, технологические. Факторы, влияющие на взаимосвязь свойств.
5. Искусственные строительные конгломераты (ИСК). Теория структурообразования и оптимизации структуры строительных материалов.
6. Основные закономерности оптимальных структур: закон створа, закон прочности ИСК оптимальной структуры, закон конгруэнции свойств; деформационные свойства ИСК оптимальной структуры. Проектирование состава ИСК оптимальной структуры.
7. Основные процессы в технологии строительных материалов, предопределяющие процессы структурообразования.
8. Экологическая безопасность строительных материалов и технологии их производства.
9. Классификация горных пород. Свойства горных пород, зависимость свойств от строения и происхождения.
1. Основные методы получения и виды природных каменных материалов. Добыча и обработка природного камня. Физическое и химическое выветривание камней и меры по их защите.
2. Классификация. Способы оценки основных свойств. Химический и минералогический состав, свойства.
3. Гиксотропия. Факторы, определяющие свойства вяжущего.
4. Теория твердения вяжущих веществ.
5. Физико-химические основы получения вяжущих веществ с различными свойствами.
6. Воздухововлекающие вяжущие вещества: известь, гипс. Технология получения, особенности свойств и применения.
7. Повышение водостойкости гипса, гипсоцементно-пуццолановое вяжущее.
8. Жидкое стекло, кислотоупорный кварцевый цемент.
9. Магнезиальное вяжущее.
10. Портландцемент. Сухой и мокрый способ производства, вопросы экономии тепловой энергии, химико-минеральный состав клинкера.
11. Физико-механические основы схватывания и твердения.
12. Структура и свойства цементного теста и камня. Основные факторы, влияющие на свойства цемента.
13. Ускорение твердения, меры предупреждения коррозии.
14. Разновидности портландцемента (быстротвердеющий, сульфатостойкий, белый и др.) и требования к ним.
15. Роль минеральных добавок в цементе.
16. Пуццолановый портландцемент, шлакопортландцемент.
17. Роль химических добавок в цемент.

18. Пластифицированный, гидрофобный портландцемент.
19. Основные виды цемента: глиноземистые, расширяющиеся и безусадочные, напрягающий цемент.
20. Вяжущие низкой водопроводности (ВНВ), свойства и особенности технологии.
21. Многокомпонентные композиционные вяжущие на основе портландцемента и гипсового вяжущего, активных минеральных добавок, в том числе отходов промышленности и местных материалов, ПАВ, особенности технологии и свойств.
22. Сухие штукатурки. Особенности технологии их производства. Требования, предъявляемые к штукатурным смесям для наружных и внутренних работ.
23. Фосфатные и шлакощелочные вяжущие.
24. Классификация бетона. Материалы для бетона.
25. Требования к наполнителям бетона. Химические добавки: пластифицирующие, воздухововлекающие, ускорители твердения.
26. Принципы определения состава тяжелого бетона.
27. Структура, реологические и технологические свойства бетонной смеси.
28. Влияние на свойства бетонной смеси вида и расхода цемента, вида и крупности наполнителей, расхода воды и минеральных и химических добавок.
29. Структурообразование бетона. Влияние водоцементного отношения и химических добавок на период формирования структуры бетона.
30. Технология и оборудование для приготовления бетонов.
31. Характеристики структуры бетона: общая и дифференциальная пористость, характер и концентрация новообразований.
32. Способы оптимизации состава бетона.
33. Основные свойства бетона: прочность и деформативность, трещиностойкость, морозостойкость, водонепроницаемость – и основные факторы, влияющие на эти характеристики.
34. Понятия о механике разрушения бетона. Методы повышения долговечности бетонов.
35. Химическая коррозия бетона, меры борьбы с коррозией.
36. Легкие бетоны. Бетоны на пористом наполнителе и их разновидности. Особенности технологии и свойств пористых наполнителей. Особенности структуры, свойств и технологии. Теория прочности.
37. Ячеистые бетоны: пенобетоны, газобетоны.
38. Крупнопористые бетоны.
39. Мелкозернистые бетоны. Состав, структура, свойства. Применение техногенных отходов в мелкозернистых бетонах.
40. Сухие строительные смеси различного назначения.
41. Арболиты. Их разновидности, назначение и свойства.
42. Специальные виды бетонов: гидротехнический, для защиты от радиоактивного излучения, жаростойкий и кислотостойкий.
43. Многокомпонентные бетоны для суровых условий эксплуатации: в жарком сухом и жарком влажном климате, в условиях Крайнего Севера и т.д.
44. Силикатные бетоны автоклавного твердения.
45. Строительные растворы, их составы, свойства, особенности применения.
46. Монолитный бетон. Особенности технологии монолитного бетона.
47. Полимербетоны: состав, технология, свойства, области применения.
48. Механизация и авторизация производственных процессов при изготовлении бетона и железобетона.
49. Основные виды бетонных и железобетонных изделий и конструкций.
50. Технология изготовления железобетонных изделий.
51. Приемка и разгрузка и хранения исходных материалов на заводах ЖБИ.

52. Приготовление бетонных смесей: дозирование, перемешивание и транспортирование бетонных смесей различных видов.
53. Армирование железобетонных конструкций: классификация, маркировка и свойства арматурной стали, изготовление арматурных элементов, армирование предварительно напряженных конструкций (зажимы, анкеры, методы натяжения).
54. Формование железобетонных изделий: виды и конструкции форм, подготовка форм, смазки для форм. Классификация методов формования.
55. Тепловая обработка бетонных и железобетонных изделий и конструкций. Виды тепловлажностной обработки: пропаривание, контактный обогрев, электропрогрев, обогрев лучистой энергией, горячее формование, запаривание в автоклавах, гелиотермообработка.
56. Способы производства железобетонных изделий: агрегатно-поточный, конвейерный, стендовый и его разновидности – кассетный.
57. Производство объемных элементов.
58. Производство специальных сооружений: резервуаров, водонапорных башен, бункеров.
59. Особенности производства изделий из легкого бетона на пористых наполнителях, газобетонов и газосиликатов, пенобетонов и пеносиликатов.
60. Технология бетонополимерных изделий.
61. Технология монолитного железобетона.
62. Контроль качества при производстве железобетонных изделий. Методы повышения качества бетонных и железобетонных изделий конструкций.
63. Свойства глин как сырья для керамических изделий. Физико-химические основы производства керамики. Пластический сухой и шликерный способы изготовления керамических изделий. Механизация, автоматизация и роботизация производства.
64. Структура и природа свойств керамических материалов.
65. Стеновые материалы: кирпич, эффективные керамические изделия. Изделия для полов и облицовки.
66. Стекло и стеклянные изделия. Состав, строение и основные свойства стекла. Физико-химические основы производства. Обычное строительное стекло, специальные виды строительного стекла.
67. Силикатные изделия автоклавного твердения, состав, теория автоклавного синтеза, виды изделий, структура и свойства. Силикатный кирпич, силикатные блоки.
68. Асбестоцементные изделия. Технология их производства. Сырье. Физико-химические основы и основные технологические схемы производства.
69. Классификация органических вяжущих веществ. Битумы, состав, структура, свойства. Дегти.
70. Гидроизоляционные мастики и растворы. Клеящие мастики.
71. Асфальтовые бетоны и растворы: разновидности, состав, структура, свойства.
72. Кровельные материалы пергамин, рубероид, толь, изол, стеклорубероид и др.
73. Классификация полимерных материалов, применяемых в строительстве.
74. Основные компоненты пластмасс: связующие, наполнители, заполнители, и специальные добавки.
75. Физико-химические основы получения и переработки полимерных материалов в строительстве. Основные свойства полимеров, их особенности. Связь состава и структуры материала с его свойствами.
76. Старение и деструкция полимерных материалов и меры по увеличению их срока службы.
77. Строение и свойства теплоизоляционных материалов.

78. Физико-химические основы получения материалов волокнистого и высокопористого строения. Способы поризации материалов.
79. Органические теплоизоляционные материалы: основные виды, их свойства, особенности применения.
80. Неорганические теплоизоляционные материалы: основные виды, их свойства, особенности применения.
81. Полимерные теплоизоляционные материалы: основные виды, их свойства, особенности применения.
82. Акустические материалы: особенности строения и свойств. Звукопоглощающие материалы: особенности свойств, виды, применение. Звукоизоляционные материалы и изделия: особенности свойств, виды, применение.
83. Основные компоненты лакокрасочных материалов: связующее, пигменты, наполнители, добавки.
84. Основные древесные породы, применяемые в строительстве. Особенности строения и свойства.
85. Материалы на основе древесины: фанера, древеснослоистые пластики, арболит. Клееные изделия из древесины.
86. Общие сведения о металлах и сплавах.
87. Цветные металлы и сплавы. Производство строительных изделий и конструкций из алюминиевых сплавов.

ПРОГРАММА

вступительного экзамена в аспирантуру по направлению 08.06.01 Техника и технологии строительства

направленность

«Организация производства (строительство)»

1. Развитие науки об организации и управлении в строительстве. Системотехника организации строительства. Строительные организации. Продукция строительного производства.
2. Организация проектирования и изысканий. Задачи и организация проектирования. Этапы и стадии проектирования, содержание проектной документации. Проектные и изыскательские организации. Изыскательские работы. Организационно-технологическое проектирование. ПОС, ППР, организационно-технологические модели строительного производства. Согласование, экспертиза и утверждение проектно-сметной документации.
3. Понятие «проекта», управление проектом как функциональной системой целенаправленной деятельности для достижения конечного поставленного результата (строительства запроектированного объекта, выпуска новых конструкций и материалов, организации нового строительного предприятия, достижения запланированных показателей и т.д.). Типы и виды проектов. Жизненный цикл проекта. Участники проекта. Окружение проекта.
4. Автоматизация проектирования. САПР организации строительства. Нормы, СНиПы, ГОСТы и другие документы как информационное и инновационное обеспечение САПР.
5. Подготовка строительного производства. Роль и значение подготовки. Единая система подготовки. Общая организационно-техническая подготовка. Подготовка к строительству объекта. Подготовка к производству строительного-монтажных работ. Применение экономико-математических методов и ЭВМ для решения задач подготовки строительного производства.

6. Организация поточного метода строительного производства. Сущность поточной организации строительного производства. Основные принципы проектирования потоков. Классификация строительных потоков. Параметры строительных потоков. Основные закономерности, технологическая увязка и расчет параметров строительных потоков с помощью ЭВМ. Расчет параметров ритмичного потока. Расчет параметров разноритмичных потоков. Расчет параметров неритмичных потоков. Расчет параметров потоков с использованием матриц.

7. Сетевое моделирование строительного производства. Назначение сетевых моделей и сетевых графиков. Классификация сетевых моделей и элементы сетевых графиков. Правила построения сетевых графиков. Сетевые графики типа «вершины - работы». Сетевые графики типа «вершины - события». Сравнение сетевых графиков типа «вершины - работы» и «вершины - события». Временные параметры сетевого графика. Расчет сетевого графика «вершины - работы». Расчет сетевого графика «вершины события». Алгоритм расчета непосредственно на сетевом графике. Корректировка сетевого графика. Виды сетевых графиков в составе ПОС и ППР. Программные средства сетевого моделирования строительного производства.

8. Календарное планирование строительства. Основные положения. Общая постановка задачи. Виды календарных планов в строительстве. Календарные планы строительства комплексов зданий и сооружений. Организационное и календарное планирование строительства жилых комплексов. Календарное планирование строительства промышленных предприятий. Календарное планирование строительства отдельных зданий и сооружений. Принципы и последовательность составления календарных планов. Календарное планирование строительства промышленных зданий. Календарное планирование строительства жилых и общественных зданий. Особенности календарного планирования при монтаже жилых и гражданских зданий с транспортных средств. Построение графиков обеспечения календарного плана ресурсами. САПР календарных планов.

9. Строительные генеральные планы. Общие принципы проектирования стройгенпланов. Назначение и виды стройгенпланов. Проектирование общеплощадочных стройгенпланов. Проектирование стройгенплана отдельного объекта. Размещение монтажных кранов. Привязка кранов. Определение опасных зон работы крана. Варианты привязки монтажных кранов. Временные дороги. Организация приобъектных складов. Определение объемов производственных запасов. Классификация складов. Расчет складов. Устройство приобъектных складов. Временные водо- и энергоснабжение строительства. Водоснабжение и водоотведение. Временное электроснабжение строительной площадки. Мобильные (инвентарные) здания. Проектирование временных зданий и сооружений. САПР стройгенпланов.

10. Основы организации изобретательства и рационализации в строительстве. Понятия об изобретениях, полезных моделях, промышленных образцах и товарных знаках. Организация патентно-лицензионной деятельности. Рационализация в строительстве. Организация руководства изобретательской и рационализаторской деятельностью. Права и льготы авторов открытий, изобретений и рационализаторских предложений. Патентная информация.

11. Организация материально-технической базы строительства. Понятие о материально-технической базе строительства. Строительно-монтажное звено. Промышленно-производственное звено. Инфраструктурное производственно-технологическая комплектация. Основные принципы развития и размещения материально-технической базы строительства. Виды предприятий и хозяйств производственной базы.

12. Обеспечение строительного производства материалами, изделиями и конструкциями. Материально-технические ресурсы строительства. Нормирование расхода

строительных материалов, изделия и конструкций. Организация поставки материально-технических ресурсов.

13. Организация эксплуатации парка строительных машин. Структура и состав парка строительных машин. Организационные формы эксплуатации машинного парка. Организация эксплуатации средств малой механизации. Комплексная механизация в строительстве. Планирование деятельности предприятий механизации и их взаимоотношений со строительными организациями. Оперативное управление работой парка строительных машин. Организация технического обслуживания и ремонта строительных машин и средств малой механизации. Лизинг в эксплуатации строительных машин. Применение математических методов при выборе оптимальных решений использования и развития парка строительных машин.

14. Организация транспорта в строительстве. Виды строительных грузов и способы их транспортирования. Виды транспорта, их классификация и структура. Железнодорожный транспорт. Автомобильный транспорт. Водный транспорт. Воздушный транспорт. Выбор транспорта. Организация автотранспорта в строительстве. Автоматизированная система планирования и управления работой автотранспорта. Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей. Применение математических методов в решении задач по организации работы автотранспорта.

15. Логистика в строительстве. Логистик-центры в строительстве.

16. Планирование строительного производства. Общие положения производственного планирования объекта. Общие принципы составления недельно-суточного плана производства строительного-монтажных работ. Недельно-суточное планирование производства строительного-монтажных работ.

17. Анализ результатов производственной деятельности строительных организаций. Диаграмма безубыточности. Анализ производственной программы строительной организации. Влияние видов объектов строительства и структуры работ на выполнение производственного плана.

18. Операционный лизинг в системе планирования строительного производства. Определение лизинга. Объекты и субъекты лизинговой сделки в строительном производстве. Классификационная характеристика видов лизинга. Этапы и общая схема лизингового процесса.

19. Основные понятия и определения. Виды реконструкции. Условия строительного производства при реконструкции зданий и сооружений.

20. Оценка совмещения строительного-монтажных работ с процессами эксплуатации объектов реконструкции.

21. Стесненность строительной площадки и рабочих зон. Условия работы строительных машин на объектах реконструкции. Особенности строительного проектирования в условиях реконструкции зданий и сооружений.

22. Особенности подготовки строительного производства. Разработка календарных планов при реконструкции. Система параметров для оценки качества календарных планов определение рациональной продолжительности остановочного периода.

23. Разработка строительных генеральных планов при реконструкции.

24. Общие положения. "Этапы формирования качества строительной продукции.

25. Комплексная система управления качеством строительной продукции (КСУКСП). Основные принципы создания комплексной системы управления качеством строительной продукции. Функции КСУКСП.

26. Организация контроля качества строительной продукции. Оценка качества строительной продукции

27. Технологичность строительных проектов, виды технологичности, количественная оценка технологичности, отработка проектов на технологичность.

28. Порядок и правила приемки в эксплуатацию законченных строительством объектов. Рабочие комиссии.
29. Государственная приемочная комиссия. Авторский надзор проектных организаций за строительством предприятий, зданий и сооружений.
30. Вероятностный характер строительства, факторы, методы оценки и прогнозирования. Имитационное моделирование строительного производства. Интерактивно-графические методы построения вероятностных календарных планов.
31. Разработка мероприятий по обеспечению заданного (необходимого) уровня ОТН.

ПРОГРАММА
вступительного экзамена в аспирантуру
по направлению 08.06.01 «Техника и технологии строительства»

направленность
«Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов»

1. Классификация систем водоснабжения.
2. Проектирование зонных систем водоснабжения.
3. Локальные системы водоснабжения.
4. Классификация технической воды по целевому назначению.
5. Схемы водообеспечения предприятий.
6. Требования к качеству воды и нормы водопотребления для предприятий.
7. Охлаждение производственной воды на градирнях.
8. Охлаждение производственной воды в брызгальных бассейнах.
9. Назначение и категории надежности водозаборов.
10. Выбор места расположения и типа водозабора.
11. Конструирование элементов сооружений в водозаборном узле. Оборудование водозаборных сооружений.
12. Гидравлический расчет элементов водозаборов.
13. Расчеты на устойчивость водозаборных сооружений.
14. Мероприятия по рывозащите и повышению надежности.
15. Особенности водозаборов на водоемах.
16. Условия использования подземных вод.
17. Типы подземных водозаборов и область их применения.
18. Гидрогеологические и гидравлические расчеты водозаборных скважин.
19. Расчет и конструирование основных элементов скважин.
20. Подбор водоподъемного оборудования.
21. Технология сооружения скважин на воду.
22. Расчет и конструирование шахтных колодцев.
23. Расчет и конструирование горизонтальных водозаборов.
24. Расчет и конструирование лучевых водозаборов.
25. Расчет сборных сифонных и напорных водоводов.
26. Эксплуатация подземных водозаборов.
27. Классификации примесей природных вод.
28. Требования к качеству очищенных природных вод.
29. Технологические схемы очистки поверхностных вод.
30. Технологические схемы очистки и кондиционирования подземных вод.
31. Сетчатые фильтры.
32. Гидроциклонные установки.

33. Сооружения для безреагентного отстаивания воды.
34. Водозаборно-очистные сооружения.
35. Медленные фильтры.
36. Предварительные зернистые фильтры. Намывные фильтры.
37. Обработка воды химическими реагентами.
38. Смесители.
39. Камеры хлопьеобразования.
40. Флотаторы.
41. Отстойники.
42. Осветлители со слоем взвешенного осадка.
43. Фильтровальные сооружения с зернистой загрузкой.
44. Технологические схемы очистки природных вод, содержащих антропогенные примеси.
45. Биологические методы предварительной очистки природной воды.
46. Комплексная обработка воды физико-химическими методами.
47. Сорбционная очистка питьевых вод.
48. Дегазация воды.
49. Обезжелезивание и деманганация.
50. Умягчение.
51. Обессоливание и опреснение воды.
52. Фторирование и обезфторивание воды.
53. Удаление кремниевой кислоты из природной воды.
54. Проектирование систем обеззараживания воды хлорреагентами.
55. Ультрафиолетовое облучение очищенной воды.
56. Обеззараживание воды озоном.
57. Выбор технологической схемы и состава сооружений обработки осадков природных вод.
58. Естественные методы обработки осадков.
59. Искусственные методы обработки осадков.
60. Утилизация осадков природных вод.
61. Выбор схемы питания и трассировка водопроводной сети.
62. Расчет разветвленной водопроводной сети.
63. Гидравлический расчет кольцевой водопроводной сети.
64. Проектирование и расчет водоводов.
65. Сооружения и устройства на водоводах и распределительных сетях.
66. Безнапорные регулирующие и запасные резервуары.
67. Напорно-регулирующие сооружения.
68. Насосные станции первого подъема.
69. Насосные станции второго подъема.
70. Подбор насосов и определение их мощности.
71. Сточные воды и их краткая характеристика.
72. Основные элементы водоотводящих систем.
73. Системы водоотведения городов.
74. Системы водоотведения промышленных предприятий.
75. Схемы водоотводящих сетей.
76. Расчет и проектирование водоотводящих сетей.
77. Конструирование водоотводящих сетей.
78. Особенности движения жидкости в водоотводящих сетях.
79. Гидравлический расчет самотечных трубопроводов.
80. Гидравлический расчет напорных трубопроводов.
81. Расчет и проектирование водоотводящих сетей ливневых стоков.
82. Очистные сооружения на сетях ливневой канализации.

83. Оборудование канализационных насосных станций.
84. Расчет и проектирование канализационных насосных станций и напорных водоводов.
85. Аварийно-регулирующие резервуары на канализационной сети.
86. Санитарно-химические показатели загрязнения сточных вод.
87. Влияние сточных вод на водоем. Условия сброса сточных вод в водоем.
88. Определение необходимой степени очистки сточных вод.
89. Методы очистки сточных вод.
90. Технологические схемы очистки сточных вод.
91. Решетки.
92. Песколовки.
93. Отстойники.
94. Принципы очистки сточных вод в аэротенках и основные характеристики активного ила.
95. Технологические схемы очистки сточных вод в аэротенках.
96. Конструкции аэротенков.
97. Системы аэрации иловых смесей в аэротенках.
98. Принципы расчета аэротенков и систем аэрации.
99. Основные направления интенсификации работы аэрационных сооружений.
100. Теоретические основы метода биофильтрации.
101. Классификация биофильтров. Технологические схемы работы биофильтров.
102. Системы распределения сточных вод по поверхности биофильтров. Системы вентиляции биофильтров.
103. Расчёт и проектирование биофильтров.
104. Вторичный отстойник.
105. Область применения и классификация сооружений физико- химической очистки сточных вод.
106. Очистка сточных вод флотацией.
107. Очистка сточных вод коагулированием.
108. Сорбционная очистка сточных вод.
109. Методы глубокой очистки сточных вод от органических загрязнений и взвешенных веществ.
110. Методы глубокой очистки сточных вод от биогенных элементов.
111. Методы обеззараживания сточных вод.
112. Состав и свойства осадков сточных вод.
113. Уплотнение илов и осадков сточных вод.
114. Стабилизация осадков сточных вод и активного ила в анаэробных и аэробных условиях.
115. Реагентная и биотермическая обработка осадков сточных вод.
116. Обеззараживание осадков сточных вод.
117. Процессы и сооружения для обезвоживания осадков сточных вод.
118. Механическое обезвоживание осадков сточных вод.
119. Термическая сушка осадков сточных вод.
120. Сжигание осадков сточных вод.
121. Утилизация осадков бытовых сточных вод.
122. Поля орошения и поля фильтрации.
123. Сооружения для локальной очистки сточных вод.
124. Индивидуальные очистные сооружения.

ПРОГРАММА
вступительного экзамена в аспирантуру
по направлению 08.06.01 «Техника и технологии строительства»

направленность

«Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение»

1. Основные понятия, характеризующие процессы перемещения дисперсного материала потоком воздуха.
2. Последовательность технологических операций при монтаже механической вентиляции и наладке вентиляционных систем.
3. Виды систем промышленной вентиляции, расчётные параметры наружного воздуха, воздушной среды помещения, допустимое содержание вредных веществ в воздухе.
4. Кратность воздухообмена. Определение воздухообмена по нормативной кратности в зданиях.
5. Методы защиты от механического и аэродинамического шума в системах вентиляции.
6. Рециркуляция воздуха. Условия (требования) к применению рециркуляции воздуха.
7. Воздушные завесы. Назначение, технологические схемы, классификация. Область применения, конструктивные решения.
8. Классификация систем вентиляции.
9. Основные конструктивные элементы приточных и вытяжных вентиляционных установок с механическим побуждением движения воздуха.
10. Классификация вентиляционных воздуховодов.
11. Кондиционирование воздуха. Общие сведения. Классификация систем кондиционирования воздуха.
12. Процессы тепло-массообмена между воздухом и водой. Криволинейный треугольник.
13. Построение процессов обработки воздуха на (I-d) диаграмме для теплого периода года (прямоточная схема, схема с одной рециркуляцией воздуха).
14. Построение процессов обработки воздуха на на (I-d) диаграмме для холодного периода года (прямоточная схема, схема с одной рециркуляцией воздуха).
15. Контактные аппараты для тепловлажностной обработки воздуха (форсуночного, сотового орошения, пенные, циклонно-пенные, ударно-пенные, роторного типа).
16. Кондиционеры сплит-системы. Классификация. Устройство, управление режимами работы.
17. Компрессионная холодильная машина: устройство, работа.
18. Хладагенты: типы (марки); требования к ним.
19. Двухступенчатое (косвенное и прямое) охлаждение воздуха. Построение процесса на (I-d) диаграмме влажного воздуха.
20. Поверхностные воздухонагреватели (устройство, работа, методы расчета).
21. Подбор сетевых и подпиточных насосов для водяных закрытых систем теплоснабжения.
22. Подбор сетевых и подпиточных насосов для водяных открытых систем теплоснабжения.
23. Центральные тепловые пункты: назначение, оборудование; достоинства и недостатки их применения.

24. Теплоснабжение. Основные термины, классификация.
25. Индивидуальные тепловые пункты: назначение, принципиальные схемы, основное оборудование.
26. Способы аккумуляции теплоты в системах горячего водоснабжения.
27. Надежность работы систем теплоснабжения.
28. Основы гидравлического расчета водяных тепловых сетей.
29. Пьезометрические графики давлений.
30. Тепловые сети: способы прокладки теплопроводов.
31. Энергосбережение в системах вентиляции.
32. Гидравлический расчет систем водяного отопления методом удельных потерь давления.
33. Особенности расчета площади отопительных приборов.
34. Тепловой баланс помещения.
35. Высокотехнологичные отопительные приборы отечественного и зарубежного производства.
36. Расчет площади отопительных приборов в однотрубных системах отопления.
37. Бифилярные системы отопления.
38. Регулирование теплоотдачи отопительных приборов.
39. Тепловые потери помещений: основные, дополнительные; расчет теплопотерь.
40. Расчет площади отопительных приборов в двухтрубных системах отопления.
41. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций: цель расчета, методика расчета.
42. Теплообмен: способы, базовые уравнения.
43. Теплоустойчивость и теплоусвоение ограждающих конструкций.
44. Теплотехнический расчет полов в зависимости от их конструкции.
45. Условия комфортности в помещении.
46. Паропроницаемость ограждающих конструкций.
47. Влияние влажности на теплозащитные свойства ограждающих конструкций.
48. Воздухопроницаемость ограждающих конструкций.
49. Влажностный режим наружных ограждений. Привести методику проверки внутренней поверхности ограждения (на примере стены) на возможность конденсации влаги.
50. Особенности теплотехнического расчета покрытий.
51. Требования к горючим газам для систем централизованного и децентрализованного газоснабжения.
52. Классификация газопроводов по давлению газа и другим показателям.
53. Классификация систем газораспределения населенных пунктов и их устройство.
54. Добыча, подготовка и дальний транспорт природного газа.
55. Защита газопроводов от коррозии.
56. Гидравлический расчет газовых сетей: поверочный, конструкторский, допустимые потери давления.
57. Основы снабжения потребителей сжиженными углеводородными газами.
58. Основы рационального сжигания газа.
59. Классификация газовых горелок и требования к ним.
60. Пункты редуцирования газа: назначение, состав оборудования, расчет, подбор и настройки.