

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Волгоградский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

 С. В. Кузьмин

« 25 » сентября 2020 г.



ПРОГРАММА


вступительного экзамена в аспирантуру по направлению
08.06.01 Техника и технологии строительства

Волгоград 2020

Разработчики программы

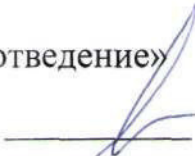
Доктор технических наук,

проф., зав. кафедрой «Строительные конструкции, основания и надежность сооружений»

 В.А. Пшеничкина

Доктор технических наук,

проф., зав. кафедрой «Водоснабжение и водоотведение»

 Е.В. Москвичева


Доктор технических наук,

проф., зав. кафедрой «Нефтегазовые сооружения»

 В.А. Перфилов


Кандидат технических наук,

проф., зав. кафедрой «Строительные материалы и специальные технологии»

 Т.К. Акчурин

Доктор технических наук,

проф., зав. кафедрой «Строительство и эксплуатация транспортных сооружений»

 С.В. Алексиков

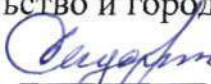
Доктор технических наук,

проф., зав. кафедрой «Строительная механика»

 В.А. Игнатьев


Доктор технических наук,

проф., зав. кафедрой «Экологическое строительство и городское хозяйство»

 В.Ф. Сидоренко

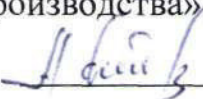
Доктор технических наук,

проф., зав. кафедрой «Инженерная графика, стандартизация и метрология»

 Н.В. Мензелинцева

Кандидат технических наук,

доцент кафедры «Технология строительного производства»

 С.Г. Абрамян

Раздел 1. Строительные конструкции, здания и сооружения

1. Способы выявления и методы оценки влияния наиболее распространенных дефектов конструкций на их несущую способность и долговечность.

2. Влияние температуры на физико–механические свойства бетона и арматуры. Деформации, вызванные кратковременными и длительными, однократными и многократными повторными, знакопеременными или статическими и динамическими воздействиями; упругое последствие

3. Расчет конструкций на воздействие климатической и технологической температуры. Температурные моменты и их влияние на прочность, жесткость и трещиностойкость железобетонных элементов.

4. Основы расчета строительных конструкций на динамические нагрузки.

5. Основные этапы развития методов расчета строительных конструкций. Методы расчета по допускаемым напряжениям, по разрушающим нагрузкам, по предельным состояниям. Связь и принципиальное различие между этими методами.

6. Виды динамических нагрузок. Свободные и вынужденные колебания упругих систем. Диссипативные свойства конструкций и их учет при расчете на динамические нагрузки.

7. Метод расчета по предельным состояниям. Классификация предельных состояний. Виды нагрузок, коэффициенты надежности по нагрузке и коэффициенты сочетания нагрузок. Коэффициенты надежности по материалу, коэффициенты условий работы. Нормативные и расчетные сопротивления. Общий вид основной расчетной формулы.

8. Расчет конструкций из материалов, свойства которых изменяются во времени. Основные модели и уравнения теории ползучести для различных материалов. Устойчивость сжатых и сжато-изогнутых стержней при ползучести.

9. Математическое моделирование работы строительной конструкции. Физическое моделирование. Определение неизвестных параметров расчетных моделей. Проверка адекватности расчетных моделей.

10. Особые требования и конструктивные решения для зданий и сооружений, возводимых в сейсмически опасных районах

11. Построение моделей для исследования строительных конструкций. Расчетные модели строительных конструкций. Физические модели. Особенности экспериментальных исследований строительных конструкций различных типов, выполненных из разных материалов. Рекомендации по применению функционального подобия.

Рекомендуемая литература

1. Пшеничкина В. А. Надежность строительных систем, учеб. Пособие по специальности «пром. и гражд. стр-во». Волгоград Изд-во ВолгГАСУ. 2010–179с

3. Александровская Л. Н. Современные методы обеспечения безотказности сложных технических систем, Учеб. Для вузов по инж.-техн. Направлениям и спец. М. 2008

Маклакова Т.Г. Конструкции гражданских зданий: учеб. для вузов по всем строит. специальностям М. АСВ 2010

6. Байков В. Н. Железобетонные конструкции. Общий курс, учеб. для вузов по специальности "Пром. и граждан. стр-во" М. Бастет 2009

7. Пшеничкин А. П. Надежность зданий и оснований в особых условиях, учеб. пособие [по специальности "Пром. и граждан. стр-во" направления "Стр-во"] Волгоград Изд-во ВолгГАСУ 2009

8. Конструкции из дерева и пластмасс , учеб. пособие для вузов по специальности "Пром. и гражд. стр-во" направления подгот. дипломир. специалистов "Стр-во" М. Академия 2008

9. Малбиев С. А. Строительные конструкции: "Металлические конструкции", "Железобетонные и каменные конструкции", "Конструкции из дерева и пластмасс", учеб. пособие для вузов по направлению подгот. "Стр-во" и по специальности 270102 "Пром. и гражд. стр-во" М. АСВ 2008

Раздел 2. Основания и фундаменты, подземные сооружения

1. Физические характеристики, классификация грунтов, строение оснований.
2. Механические свойства грунтов.
 - 2.1. Деформируемость грунтов.
 - 2.2. Водопроницаемость грунтов.
 - 2.3. Прочность грунтов.
 - 2.4. Определение расчетных характеристик механических свойств грунтов.
3. Критические нагрузки на грунт основания. Расчетное сопротивление грунта.
4. Устойчивость массивов грунтов. Метод круглоцилиндрических поверхностей скольжения.
5. Распределение напряжений в грунтах.
6. Расчет осадок оснований методом послойного суммирования.
7. Расчет и проектирование фундаментов мелкого заложения на естественном основании.
8. Расчет и проектирование свайных фундаментов. Методы определения несущей способности одиночных свай по грунту.
9. Условия и особенности работы фундаментов глубокого заложения.
10. Проектирование и возведение фундаментов в особых грунтовых условиях.
11. Искусственные основания. Механические методы улучшения свойств грунтов основания.
12. Методы закрепления слабых грунтов: химический, электрохимический, термический.
13. Особенности проектирования и возведения фундаментов на просадочных грунтах.
14. Особенности проектирования и возведения фундаментов на набухающих грунтах.
15. Особенности проектирования и возведения фундаментов на вечномёрзлых грунтах.

Рекомендуемая литература

1. Ушаков И. И. Основы диагностики строительных конструкций, учеб. пособие Ростов н/Д Феникс 2008
2. Федоров В. В. Реконструкция зданий, сооружений и городской застройки, учеб. пособие для вузов по строит. специальностям М. ИНФРА-М 2008
3. Маилян Р. Л. Строительные конструкции, учеб. пособие для вузов по направлению "Стр-во" Ростов н/Д Феникс 2008
4. Добромыслов А. Н. Оценка надежности зданий и сооружений по внешним признакам, справ. пособие М. АСВ 2008

5. Малбиев С. А. Строительные конструкции: "Металлические конструкции", "Железобетонные и каменные конструкции", "Конструкции из дерева и пластмасс", учеб. пособие для вузов по направлению подгот. "Стр-во" и по специальности 270102 "Пром. и гражд. стр-во" М. АСВ 2008

6. Сидоренко В. Ф. Обследование, ремонт и усиление надземных строительных конструкций жилых и гражданских зданий, учебное пособие по направлению "Стр-во" (специальность 270105 "Гор. стр-во и хоз-во"). Волгоград, Изд-во ВолгГАСУ 2010

Раздел 3. Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

1. Элементы систем центрального и местного отопления и их основные характеристики. Гидравлический режим систем, расчет гравитационных и насосных систем водяного отопления. Тепловой режим при панельно-лучистом отоплении. Понятие о надежности систем.

2. Основные положения конструирования вентиляционных систем здания. Конструкция и области применения воздушных и воздушно-тепловых завес.

3. Процессы кондиционирования воздуха в Центральных и местных системах кондиционирования воздуха (СКВ). Принципиальные схемы и решения СКВ в зданиях различного назначения, Методы расчета.

4. Классификация систем теплоснабжения. Выбор расчетных параметров теплоносителя. Обоснование выбора схем присоединения местных систем отопления, горячего водоснабжения и вентиляции к наружным тепловым сетям. Оборудование и расчёт абонентских вводов. Расчет теплообменных аппаратов для систем отопления и горячего водоснабжения. Выбор методов и регулирование отпуска теплоты. Тепловые пункты, расчет, конструирование.

5. Схемы, конструкции и оборудование тепловых сетей. Элементы теплопроводов, их расчет и подбор. Способы прокладки тепловых сетей. Конструкции и расчёт теплоизоляции. Защита трубопроводов от коррозии.

6. Промышленные и внутридомовые системы газоснабжения, устройство, классификация, выбор расчетных параметров и технико-экономическое обоснование схем. Регуляторы давления газа, их классификация, устройство. Устройство и оборудование газораспределительных станций и регуляторных пунктов (установок).

7. Теоретические основы сжигания газов. Химическое равновесие реакции горения. Кинетика горения газовых смесей. Основные положения теории ценного воспламенения. Распространение пламени в ламинарном и турбулентном потоках. Диффузное горение газа. Газогорелочные устройства. Классификация, требования, конструкции и технологические характеристики горелок. Горелки с полным и без полного предварительного смешения.

8. Парогенераторные установки ТЭЦ, пиковые теплогенераторы. Районные тепловые станции, квартальные котельные. Отопительные и отопительно-производственные котельные.

Источники теплоты при децентрализованном теплоснабжении.

9. Теплотехнические показатели строительных материалов. Расчетные значения теплотехнических показателей материалов. Современные принципы нормирования теплотехнических показателей наружных ограждающих конструкций. Стационарная и нестационарная теплопередача через ограждение, методы расчета.

10. Воздухопроницаемость строительных материалов и конструкций. Воздушный режим здания. Теплопередача через ограждения при наличии

воздухопроницаемости ограждений. Теплопередача при поровой фильтрации воздуха. Методы расчета.

11. Зимний и летний тепловые режимы помещений жилых, общественных, промышленных и сельскохозяйственных зданий, расчёт и регулирование. Теплоустойчивость помещения.

12. Основные типы световых приборов, светотехнические характеристики и классификация светильников, области их применения.

Основные характеристики искусственного освещения. Основы нормирования, расчета и проектирования искусственного освещения помещений. Световой комфорт. Основы нормирования, расчета и проектирования освещения сельских территорий.

Рекомендуемая литература

,

Протасевич, А.М. Энергоснабжение в системах теплогасоснабжени, вентиляции и кондиционирования воздуха : учеб. пособие / А.М. Протасевич. – Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2013. – 286 с.

Фокин, С.В. Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха: устройство, монтаж и эксплуатация : учебное пособие / С.В. Фокин, О.Н. Шпортко. – М. : Альфа – М : ИНФРА-М, 2013. – 368 с.

Брюханов О.Н., Коробко В.И., Мелик-Аракелян А.Т. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 254 с.

Фокин, С.В. Системы газоснабжения: устройство, монтаж и эксплуатация: учебное пособие / С.В. Фокин, О.Н. Шпортко. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2011. – 304 с.

Васильев, С.И. Основы промышленной безопасности : учеб. пособие: в 2 ч. Ч.2 / С.И. Васильев, Л.Н. Горбунова. – Красноярск:Сиб. федер. ун-т, 2012. – 594 с.

Брюханов О.Н., Плужников А.И. Основы эксплуатации оборудования и систем газоснабжения: учебник. – М.: ИНФРА-М, 2005. – 256 с.

Богословский В.Н., Кокорин О.Н., Петров Л.В. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение. Учеб. для вузов. М.: Стройиздат, 1998.

Автоматика и автоматизация систем теплоснабжения и вентиляции / А.А. Калмаков, Ю.Я. Кувшинов, С.С. Романова, С.А. Щелкунов М.: Стройиздат. 1996.

Раздел 4. Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов

1. Водопотребление
2. Системы водоснабжения и режимы их работы
3. Водоприемные сооружения
4. Обработка природных вод
5. Водоводы и водопроводные сети
6. Водоснабжение промышленных предприятий
7. Системы и схемы водоотведения
8. Сети систем водоотведения
9. Характеристика сточных вод и условия их сброса в водоемы
10. Механическая очистка сточных вод
11. Биологическая очистка и доочистка сточных вод
12. Физико-химическая очистка производственных сточных вод
13. Очистка поверхностных сточных вод
14. Обработка и использование осадков
15. Использование геоинформационных систем (ГИС) при проектировании и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения

Рекомендуемая литература

1. Абрамов Н.Н. Водоснабжение. М.: Стройиздат, 1982.
2. Абрамов Н.Н. Теория и методика расчета систем подачи и распределения воды. М.: Стройиздат, 1972.
3. Аксенов В.И. Замкнутые системы водного хозяйства металлургических предприятий. М.: Металлургия, 1991.
4. Алексеев Л.С. Улучшение качества мягких вод. М.: Стройиздат, 1994.
5. Алексеев М. И., Кармазинов Ф. В., Курганов А.М. Гидравлический расчет сетей водоотведения. Ч.1: Закономерности движения жидкости / С.-Петербург. гос. архит.-строит. ун-т. СПб., 1997.
6. Алексеев М. И., Кармазинов Ф. В., Курганов А.М. Гидравлический расчет сетей водоотведения: / Ч.2: Расчетные таблицы: Справочное пособие. С.-Петербург. гос. архит.-строит. ун-т. СПб., 1997.
7. Алферова Л.А., Нечаев А.П. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий, комплексов и районов. М.: Стройиздат, 1984.
8. Белецкий Б.Ф. Технология и организация строительства водопроводных и канализационных сетей и сооружений. М.: Стройиздат, 1992.
9. Хаксхольд В. Введение в городские географические информационные системы / Пер. с англ., М., 1996.
10. ГОСТ 2874-82 и др. Вода питьевая. Методы анализа: [Сб.]. М.: Изд-во стандартов, 1994.
11. Водный кодекс Российской Федерации: 1995 г. М.: НОРМА, 2001.
12. Яковлев С.В, Карелин Я.А., Ласков Ю.М., Калищун В.И. Водоотведение и очистка сточных вод: Учеб. для вузов. М.: Стройиздат, 1996.

13. Репин Б.Н., Запорожец С.С., Ереснов В.Н. Водоснабжение и водоотведение: Наружные. сети и сооружения: Справ. / Под ред. Б.Н.Репина. М.: Высш. шк., 1995.
14. Гордин И.В., Марков П.П. Замкнутые системы аграрно-промышленного водопользования. М.: Агропромиздат, 1991.
15. Журнал "Водоснабжение и санитарная техника ", 1986–2002.
16. Инженерное оборудование зданий и сооружений: Энциклопедия / В.С. Алексеев, Л.С. Алексеев, Д.И. Алтунин и др.; Редкол.: С.В.Яковлев (гл.ред.) и др. М.: Стройиздат, 1994.
17. Калицун В.И., Ласков Ю.М. Гидравлика, водоснабжение и канализация: Учеб. пособие для вузов. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Стройиздат, 2000.
18. Канализация населенных мест и промышленных предприятий. Справочник проектировщика. М.: Стройиздат, 1981.
19. Карюхина Т.А., Чурбанова И.Н. Химия воды и микробиология: 3-е изд., перераб. и доп. М.: Стройиздат, 1995.
20. Клячко В.А., Апельцин И.Э. Очистка природных вод. М., Стройиздат, 1971.
21. Коновалова Н.В., Капралов Е.Г. Введение в ГИС: Учеб. пособие. 2-е изд., испр. и доп. М., 1997.
22. Курганов А.М. Водозаборные сооружения систем коммунального водоснабжения: Учеб. пособие для вузов С.-Петербур. гос. архит.-строит. ун-т. М.: АСВ; СПб.: СПбГАСУ, 1998.
23. Любарский В.М. Осадки природных вод и методы их обработки. М.: Стройиздат, 1980.
24. Макарова Н.В. Информатика: Учеб. 3-е изд., перераб. / Под. ред. Н.В. Макаровой. М.: Финансы и статистика, 2000.
25. Найденко В.В., Губанов Л.Н. Очистка и утилизация промстоков гальванических производств/ Нижегород. Гос. архит.-строит. ун-т. Н. Новгород, 1999.
26. Найденко В.В., Кулакова А.П. Шеренков И.А. Оптимизация процессов очистки природных и сточных вод. М.: Стройиздат, 1984.
27. Николадзе Г.И., Сомов М.А. Водоснабжение: Учеб. для вузов. М.: Стройиздат, 1995.
28. Водозаборные сооружения для водоснабжения из поверхностных источников / А.С. Образовский, Н.В. Ереснов, В.Н. Ереснов, М. Казанский. М.: Стройиздат, 1976.
29. Отведение и очистка поверхностных сточных вод: Учеб. пособие для вузов / В.С. Дикаревский, А.М. Курганов, А.П. Нечаев, М.И. Алексеев. Л.: Стройиздат. Ленингр. отд-ние, 1990.
30. Мочалов И.П., Родзиллер И.Д., Жук Е.Г. Очистка и обеззараживание сточных вод малых населенных мест. М.: Стройиздат, 1991.
31. ГН 2.1.5.689-98. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования; ГН 2.1.5.690-98. Ориентировочные

допустимые уровни (ОДУ) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования: Гигиен. Нормативы. Утв. 04.03.98 / Минздрав России. М., 1998.

32. Проектирование сооружений для обезвоживания осадков станций очистки природных вод: Справоч. пособие к СНиП 2.04.02-84 / Всесоюз. комплекс. науч.-исслед. и конструктор.-технол. ин-т водоснабжения, канализации, гидротехн. сооружений и инженер. гидрогеологии. М.: Стройиздат, 1990.

33. Разумовский Э.С., Медриш Г.Я., Казарян В.А. Очистка и обезвреживание сточных вод малых населенных мест. М.: Стройиздат, 1986.

34. Родзиллер И.Д. Прогноз качества воды водоемов-приемников сточных вод. М.: Стройиздат, 1984.

35. Смирнов Д.Н., Генкин В.Е. Очистка сточных вод в процессах обработки металлов. М.: Metallurgia, 1980.

36. Советов Б.Я. Информационная технология. М.: Высш. шк., 1992.

37. СНиП 2.04.02-84. Строительные нормы и правила. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. М.: Стройиздат, 1985.

38. СНиП 2.04.03-85. Строительные нормы и правила. Канализация. Наружные сети и сооружения. М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986.

39. Супрун А.Н., Найдено В.В. Вычислительная математика для инженеров экологов: Метод. пособие. М.: Изд-во Ассоциации строит. вузов, 1996.

40. СанПиН 2.1.4.544-96. Требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников. Утв. 07.08.96 / Госкомсанэпиднадзор России. М., 1996.

41. Туровский И.С. Обработка осадков сточных вод. М.: Стройиздат, 1982.

42. Цветков В.Я. Геоинформационные системы и технологии. М.: Изд-во Финансы и статистика, 1998.

43. Черкинский С.Н. Санитарные условия спуска сточных вод в водоемы. М.: Стройиздат, 1971.

44. Шевелев Ф. А. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб: Справоч. пособие. 7-е изд., перераб. и доп. М.: Стройиздат, 1995.

45. Щербаков В.И., Панова М.Я., Квасов И.С. Анализ, оптимальный синтез и реновация городских систем водоснабжения и газоснабжения. Воронеж: Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т, 2001.

46. Эксплуатация систем водоснабжения и канализации: Учеб. пособие / М.И. Алексеев, Б.Г. Мишуков В.Д. Дмитриев, Ю.С. Сергеев М.: Высш. шк., 1993.

47. Очистка производственных сточных вод / С.В. Яковлев, Я.А. Карелин, Ю.М. Ласков, Ю.В. Воронов. М.: Стройиздат, 1990.

48. Яковлев С.В., Карюхина Т.А. Биохимические процессы в очистке сточных вод. М.: Стройиздат, 1980.

49. Биологическая очистка производственных сточных вод. Процессы, аппараты и сооружения / С.В. Яковлев, И.В. Скирдов, В.Н. Швецов и др. М.: Стройиздат, 1985.

Раздел 5. Строительные материалы

1. Обзор развития науки, практики производства и применения строительных материалов. Свойства строительных материалов. Методы исследования свойств строительных материалов.
2. Природные каменные материалы и изделия.
3. Неорганические вяжущие вещества.
4. Бетоны на неорганических вяжущих веществах.
5. Сборные бетонные и железобетонные конструкции.
6. Керамические и плавленные материалы и изделия.
7. Силикатные и асбестоцементные изделия.
8. Органические вяжущие вещества и материалы на их основе.
9. Теплоизоляционные и акустические материалы.
10. Лесные материалы.
11. Металлы применяемые в строительстве.

Рекомендуемая литература

1. Л.Н. Попов «Строительные материалы, изделия и конструкции» Издательство: Центр проектной продукции в строительстве, Москва, 467 с., 2014.
2. Мещеряков Ю.Г., Федоров С.В. «Строительные материалы»: учебник для студентов ВПО, обучающихся по направлению 270800 «Строительство» / Ю.Г. Мещеряков, С.В. Федоров; НОУ ДПО «ЦИПК». –СПб, 2013.-400 с.: ил.
3. Строительные материалы/ В.Г. Микульский, Г.И. Горчаков, В.В. Козлов и др. М.: Изд-во АСВ, 2000.
4. Попов Л.Н. «Строительные материалы и изделия» М.: ГУП ЦНН, 2000. 384с.
5. Рыбьев И.А. «Строительное материаловедение.» М.: Высш.шк., 2002.

Раздел 6. Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей

1. Дорожно-климатическое районирование территории РФ
2. Проектирование земляного полотна в засушливых районах
3. Проектирование оптимальных дорожных одежд
4. Оценка прочности и расчет усиления дорожных одежд нежесткого типа.
5. Технология ремонта асфальтобетонного покрытия
6. Строительство дорожных оснований из каменных материалов
7. Строительство дорожных покрытий из горячих асфальтобетонных смесей
8. Строительство земляного полотна автомобильных дорог в засушливых районах

Рекомендуемая для подготовки литература

1. Федотов Г.А. Изыскания и проектирование автомобильных дорог [Текст] : учеб. для вузов по специальности "Автомоб. дороги и аэродромы" направления подгот. "Трансп. стр-во" : в 2 кн. Кн. 1 / Г. А. Федотов, П. И. Поспелов. - Москва : Высш. шк., 2009. - 516 с.

2. Федотов Г.А. Изыскания и проектирование автомобильных дорог [Текст] : учеб. для вузов по специальности "Автомоб. дороги и аэродромы" направления подгот. "Трансп. стр-во" : в 2 кн. Кн. 2 / Г. А. Федотов, П. И. Поспелов. - Москва : Высш. шк., 2010. - 518 с.

3. Васильев А.П. Эксплуатация автомобильных дорог: Т.2. М.: Академия, 2011. 320 с.

4. Алексиков С.В., Карпушко М.О., Ермилов А.А. Ремонт асфальтобетонных покрытий городских дорог [электронный ресурс]: учебное пособие ВолгГАСУ , 2014г.

5. Алексиков С.В., Алексиков И.С., Симончук Д.Н. Проектирование оптимальных дорожных одежд из местных материалов в условиях юга РФ [электронный ресурс]: учебное пособие ВолгГАСУ , 2015г.

Раздел 7. Строительная механика

1. Метод сил. Понятие статической неопределимости. Идея метода, алгоритм и особенности применения.
2. Метод перемещений. Понятие кинематической неопределимости. Идея метода, алгоритм и особенности применения.
3. Смешанный метод, комбинированный метод. Идея метода, алгоритм и особенности применения.
4. Матричное представление задач строительной механики: метод сил, метод перемещений, определение перемещений.
5. Численные методы строительной механики. Метод конечных элементов. Основные понятия. Формы МКЭ.
6. Вариационные принципы строительной механики.
7. Задачи динамики сооружений и методы их решения. Упругие собственные колебания систем. Определение числа степеней свободы для плоских стержневых систем (на примерах).
8. Условие устойчивости сжатого стержня. Устойчивость упругих стержневых систем. Энергетический метод. Порядок расчета.
9. Прочностные и жесткостные характеристики анизотропных материалов. Пластические деформации.
10. Статическая и кинематическая теоремы в теории предельного равновесия.

Рекомендуемая литература

1. Бабанов В.В. Строительная механика. Учебник в 2 т. Т. 1. - 2-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2012. –304 с.
2. Бабанов В.В. Строительная механика. Учебник в 2 т. Т. 2. - 2-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2012. –288 с.
3. Варданян Г.С., Андреев В.И., Атаров Н.М., Горшков А.А. Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности. – М.: Инфра-М, 2011. – 638 с.
4. Петров В.В. Нелинейная инкрементальная строительная механика. – Москва: Инфра-Инженерия, 2014. – 480 с.
5. Смирнов В.А., Городецкий В.С. Строительная механика. Учебник. – М.: Юрайт, 2015. – 435 с.
6. Старов А.В., Воронкова Г.В. Теория упругости. Курс лекций с примерами решения задач / Учебное электронное издание / Волгоград, 2015.
7. Игнатъев В.А. Основы строительной механики. Учеб. для вузов по направлению подгот. «Строительство» М.АСВ, 2009.

Раздел 8. Экологическая безопасность строительства и городского хозяйства

1. Основные понятия экологии: популяция, сообщество, абиотическая среда, биогеоценоз, экологическая система. Охрана воздушной и водной среды от загрязнения. Охрана растительного покрова и почв на городских территориях;

2. Градостроительные мероприятия по охране городской среды зданий и сооружений. Контроль за состоянием городской среды. Классификация видов и направлений деятельности систем экологического мониторинга;

3. Теоретические основы защиты окружающей среды: физико-химические основы процессов очистки сточных вод и отходящих газов и утилизация твердых отходов;

4. Организация и развитие деятельности по управлению воздействием на окружающую среду в Российской Федерации. Санитарно-гигиеническое нормирование, предельно допустимые и временно допустимые концентрации;

5. Основные промышленные методы переработки и использования отходов производства и потребления. методы ликвидации и захоронения опасных промышленных отходов. Экологическая стратегия и политика развития производства.

Рекомендуемая литература

1. Брюхань, Федор Федорович. Промышленная экология [Электронный ресурс]: учеб. для вузов / Ф. Ф. Брюхань, М. В. Графкина, Е. Е. Сдобнякова. - Москва: Форум, 2011. - 208 с. (ЭБС "Инфра-М")

2. Лейкин, Юрий Алексеевич. Основы экологического нормирования [Электронный ресурс]: учеб. для вузов / Ю.А. Лейкин. - Москва : Форум : ИНФРА-М, 2014. - 368 с. (ЭБС "Инфра-М")

3. Промышленная экология [Текст] : учеб. для вузов по техн. и эколог. специальностям и направлениям / [В. А. Азаров [и др.] ; под ред. В. В. Гутенева]. - [2-е изд. доп.] - Москва, Волгоград : ПринТерра-Дизайн, 2013. – 457 с.

4. Фирсова, Людмила Юрьевна. Системы защиты среды обитания. Схемы, сооружения и аппараты для очистки газовых выбросов и сточных вод [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / Л. Ю. Фирсова. - Москва : Форум : Инфра-М, 2013. - 80 с. (ЭБС "Инфра-М")

5. Ветошкин, Александр Григорьевич. Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / А. Г. Ветошкин. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 512 с. (ЭБС "Лань")

Экологический мониторинг и экологическая экспертиза [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / под ред. М. Г. Ясовеева. - Москва, Минск : Инфра-М : Новое знание, 2013. - 304 с. (ЭБС "Инфра-М")