



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. ректора ВГТУ

С.А. Колодяжный

« 30 »

09

2016 г.

Система менеджмента качества

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ
ПО ПРОГРАММЕ МАГИСТРАТУРЫ

«ЭФФЕКТИВНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ИЗДЕЛИЯ»

Направление подготовки: **08.04.01 «Строительство»**
Формы обучения: **очная, заочная**

Воронеж 2016



Программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению 08.03.01 «Строительство» по дисциплинам, являющимся базовыми для обучения в магистратуре по направлению 08.04.01 «Строительство» программе «Эффективные строительные конструкции и изделия»: строительные материалы, теоретическая механика, сопротивление материалов, строительная механика, железобетонные и каменные конструкции.

I. Перечень элементов содержания, проверяемых на вступительном испытании

Раздел 1. «Строительные материалы»

1. Свойства строительных материалов. Взаимосвязь состава, структуры, параметров состояния и свойств материалов.
2. Гидрофизические свойства (влажность, водопоглощение, гигроскопичность, водостойкость, морозостойкость, влагоотдача, водопроницаемость, водонепроницаемость, газо- и паропроницаемость).
3. Теплофизические свойства (теплопроводность, термическое сопротивление, теплоемкость, огнестойкость, огнеупорность, термическая стойкость, жаростойкость). Радиационная стойкость.
4. Деформационные свойства (упругость, пластичность, хрупкость, текучесть, ползучесть, вязкость, релаксация). Реология.
5. Прочностные свойства строительных материалов (предел прочности при сжатии, изгибе, растяжении, динамическая прочность, истираемость, износ, твердость).
6. Керамические материалы и изделия. Классификация. Сырье.
7. Технологии получения керамического кирпича.
8. Керамические материалы и изделия.
9. Стекло. Классификация. Характеристика сырья.
10. Металлические материалы. Классификация.
11. Строение металлов. Свойства металлов.
12. Минеральные вяжущие вещества. Классификация. Общая технология производства.
13. Гипсовые вяжущие вещества (классификация, сырье, технология, свойства, твердение, применение).
14. Воздушная известь (классификация, сырье, технология, свойства, твердение, применение).
15. Жидкое (растворимое) стекло. Магнезиальные вяжущие.
16. Гидравлическая известь. Роман-цемент.
17. Портландцемент. Сырье, химический и минералогический составы.
18. Технология производства портландцемента.
19. Основы твердения портландцемента. Свойства портландцемента.
20. Коррозия цементного камня.



21. Разновидности портландцемента. Другие виды цементов. Композиционные минеральные вяжущие.
22. Разновидности бетона (тяжелый, легкий, высокопрочный, ячеистый, крупнопористый, поризованный, мелкозернистый, декоративный, полимербетон, бетонополимер, цементнополимерный бетон, фибролит, арболит).
23. Силикатные материалы и изделия. Силикатный кирпич.
24. Ячеистый силикатный бетон. Плотный силикатный бетон.
25. Асбестоцементные материалы и изделия.
26. Лесные материалы (состав, строение и свойства).
27. Пороки древесины и защита древесины от гниения, поражения насекомыми и возгорания.
28. Материалы и изделия из древесины.
29. Битумные и дегтевые вяжущие вещества (состав, строение, свойства).
30. Гидроизоляционные материалы.
31. Теплоизоляционные материалы (состав, строение и свойства).
32. Акустические материалы. Звукопоглощающие материалы.
33. Отделочные материалы. Окрасочные материалы.

Раздел 2. «Теоретическая механика, строительная механика, сопротивление материалов»

1. Равновесие системы сходящихся сил. Теорема о трех силах.
2. Плоская система сил. Алгебраические моменты силы и пары. Распределенная нагрузка.
3. Уравнения равновесия плоской системы сил (3 формы).
4. Плоские фермы. Леммы о нулевых стержнях. Расчет плоских ферм (метод вырезания узлов и метод сечений).
5. Момент силы относительно центра (как вектор) и относительно оси.
6. Центр тяжести твердого тела. Координаты центра тяжести для плоских фигур.
7. Поступательное движение твердого тела, его свойства.
8. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Частные случаи вращения твердого тела.
9. Мгновенный центр скоростей, его существование и единственность. Частные случаи определения мгновенного центра скоростей.
10. Дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки.
11. Понятие о расчетной схеме конструкции. Модели материала, формы, связей и нагрузок. Типы опорных связей. Основные допущения статики стержневых систем. Классификация расчетных схем.
12. Кинематический анализ плоских стержневых систем. Связь между статическими и кинематическими свойствами расчетных схем. Определение числа степеней свободы и числа избыточных связей расчетной схемы. Понятия: диска, уз-



ла, стержня, простого и кратного шарниров. Фиктивный шарнир. Структурный анализ. Признаки образования геометрически неизменяемых систем.

13. Определение усилий в многопролетных шарнирных балках (МШБ) от постоянных нагрузок. Кинематический анализ. Монтажная схема. Определение опорных реакций и построение эпюр усилий.

14. Понятие о ферме. Классификация ферм. Обозначения элементов ферм. Кинематический анализ. Определение опорных реакций. Аналитические методы определения усилий в стержнях плоских статически определимых ферм. Признаки выделения «нулевых» стержней.

15. Понятие о линиях влияния. Построение линий влияния опорных реакций, поперечных сил и изгибающих моментов в простых балках и МШБ статическим способом. Понятие о построении линий влияния кинематическим способом. 6. Построение линий влияния усилий в стержнях плоских ферм. Отличия линий влияния при езде понизу и поверху.

16. Определение усилий по линиям влияния от различных нагрузок: от сосредоточенной силы; от группы сил; от распределенной нагрузки; от сосредоточенного момента. Определение экстремальных значений усилий по линиям влияния от подвижных и временных нагрузок.

17. Определение усилий в плоских статически определимых рамах. Классификация рам. Кинематический анализ. Обобщение понятий M , Q , N , правило знаков. Определение опорных реакций. Построение эпюр усилий и их статические проверки. Использование симметрии при расчете рам.

18. Понятие арки, распора. Классификация арок. Определение усилий в трехшарнирной арке. Сопоставление с балкой. Определение опорных реакций и построение эпюр усилий. Понятие о рациональном очертании оси арки.

19. Элементы теории перемещений. Понятия о линейно и нелинейно деформируемых системах. Принцип суперпозиции. Собственная и дополнительная работа внешних сил. Групповые силы и обобщенные перемещения. Принцип возможных перемещений. Теоремы о взаимности работ и взаимности перемещений. Универсальное обозначение перемещений.

20. Дополнительная работа внутренних сил. Формулы Мора для определения перемещений от нагрузки, изменения температуры и заданного смещения опорных связей. Правило Верещагина для вычисления интегралов при использовании формулы Мора.

21. Определение усилий в плоских статически неопределимых стержневых системах методом сил. Кинематический анализ, определение числа избыточных связей. Выбор основной системы. Канонические уравнения метода сил и их смысл. Определение коэффициентов и свободных членов и их проверки. Построение окончательных эпюр усилий и их проверки.

22. Особенности расчета рам методом сил на изменение температуры и смещения опорных связей. Учет симметрии. Группировки неизвестных при выборе рациональных основных систем метода сил. Теорема Уманского.



23. Определение усилий в плоских статически неопределимых стержневых системах методом перемещений. Кинематический анализ, определение степени кинематической неопределимости. Основная система. Канонические уравнения метода перемещений и их смысл. Определение коэффициентов и свободных членов. Построение окончательных эпюр усилий и их проверки.

24. Учет симметрии при расчете рам методом перемещений. Расчет рам с бесконечно жесткими элементами. Комбинированный метод расчета симметричных рам.

25. Сопоставление метода сил и метода перемещений (на примере рамы). Определение усилий в плоских статически неопределимых стержневых системах смешанным методом. Выбор основной системы. Канонические уравнения смешанного метода и их смысл.

26. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений смешанного метода и их проверки. Построение окончательных эпюр усилий и их проверки.

27. Неразрезные балки. Определение усилий от постоянных нагрузок. Кинематический анализ. Выбор основной системы. Вывод уравнений трех моментов и их смысл. Построение окончательных эпюр усилий и определение опорных реакций. Определение усилий в неразрезных балках от осадки опор.

28. Объемлющие эпюры изгибающих моментов в неразрезной балке от временной нагрузки. Построение объемлющих эпюр от совместного действия постоянных и временных нагрузок.

29. Определение усилий в плоских рамах с использованием деформированной расчетной схемы методом перемещений. Основные допущения. Пример расчета сжато-изогнутого стержня. Понятие о устойчивости первого и второго рода.

30. Расчет плоских рам на устойчивость методом перемещений. Основные допущения. Учет симметрии при расчетах рам на устойчивость.

31. Топология стержневой конструкции. Представление геометрической и физической информации для элементов. Матричные формы записей уравнений равновесия, совместности деформаций и физических соотношений.

32. Понятия – напряжение и напряженное состояние, напряжения – нормальные и касательные. Понятия – деформации линейные и угловые, деформированное состояние. Основные принципы в сопротивлении материалов: принцип начальных размеров, принцип независимости действия сил, принцип Сен-Венана.

33. Внутренние силовые факторы в поперечных сечениях стержня. Зависимости между напряжениями и внутренними силовыми факторами. Виды нагружения стержня. Растяжение (сжатие) прямого стержня. Вывод основных зависимостей (формул) для определения напряжений, деформаций и перемещений.



Раздел 3. «Железобетонные и каменные конструкции»

1. Сущность ЖБ. Достоинства и недостатки ЖБ.
2. Метод расчета ЖБ по допускаемым напряжениям.
3. Метод расчета ЖБ по разрушающим нагрузкам.
4. Условия существования ЖБ. Толщина защитного слоя.
5. Метод расчета ЖБ по предельным состояниям. Нормативные и расчетные сопротивления бетона и арматуры.
6. Конструирование железобетонных конструкций.
7. Стадии напряженного состояния нормального сечения ЖБ изгибаемого элемента.
8. Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов с одиночным армированием.
9. Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов с двойной арматурой.
10. Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов с одиночным армированием таврового профиля.
11. Виды разрушения изгибаемых элементов на действие поперечных сил. Расчет прочности на действие поперечных сил по наклонной сжатой полосе.
12. Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонной трещине на действие поперечных сил.
13. Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонной трещине на действие изгибающих моментов.
14. Расчет внецентренно сжатых элементов с большими эксцентриситетами.
15. Расчет внецентренно сжатых элементов с малыми эксцентриситетами.
16. Сжатые элементы. Учет гибкости.
17. Растянутые элементы. Примеры растянутых элементов. Расчет центрально-растянутых элементов.
18. Расчет внецентренно растянутых элементов.
19. Фундаменты. Общие сведения. Отдельные фундаменты.
20. Расчет центрально-нагруженных отдельных фундаментов.
21. Внецентренно нагруженные отдельные фундаменты.
22. Стадии работы кладки под нагрузкой при сжатии. Деформации кладки.
23. Расчет несущей способности элементов кладки при сжатии. Центральное сжатие.
24. Расчет несущей способности элементов кладки при сжатии. Внецентренное сжатие.
25. Армированные каменные конструкции (сетчатое армирование, продольное армирование)
26. Преднапряженный ЖБ. Общие положения. Преимущества. Области применения.
27. Потери преднапряжения в арматуре.



28. Расчет по образованию трещин нормальных сечений изгибаемых элементов (прямоугольная эпюра напряжений в сжатой зоне).
29. Расчет по образованию трещин нормальных сечений изгибаемых элементов (треугольная эпюра напряжений в сжатой зоне элемента).
30. Расчет по образованию трещин наклонных к продольной оси изгибаемых элементов.
31. Сопротивление раскрытию трещин в изгибаемых элементах.
32. Кривизна оси элемента при изгибе без трещин в растянутой зоне.
33. Расчет прогибов железобетонных изгибаемых элементов.

II. Требования к уровню подготовки поступающего

Поступающий, освоивший программу бакалавриата, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

сбор и систематизация информационных и исходных данных для проектирования зданий, сооружений, комплексов, транспортной инфраструктуры, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;

расчетные обоснования элементов строительных конструкций зданий, сооружений и комплексов, их конструирование с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, а также систем автоматизированного проектирования;

подготовка проектной и рабочей технической документации в строительной и жилищно-коммунальной сфере, оформление законченных проектно-конструкторских работ;

обеспечение соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, нормам и правилам, техническим условиям и другим исполнительным документам, техническая и правовая экспертиза проектов строительства, ремонта и реконструкции зданий, сооружений и их комплексов;

составление проектно-сметной документации в строительной и жилищно-коммунальной сфере;

реализация мер экологической безопасности, экологическая отчетность в строительстве и жилищно-коммунальной сфере;

реализация мер по энергосбережению и повышению энергетической эффективности зданий, строений и сооружений;

участие в инженерных изысканиях и проектировании строительных объектов, объектов жилищно-коммунального хозяйства;

организация и выполнение строительно-монтажных работ, работ по эксплуатации, обслуживанию, ремонту и реконструкции зданий, сооружений и объектов жилищно-коммунального хозяйства;

мониторинг и проверка технического состояния, остаточного ресурса строительных объектов, оборудования и объектов жилищно-коммунального хозяйства;

организация и проведение испытаний строительных конструкций изделий, а также зданий, сооружений, инженерных систем;



организация подготовки строительных объектов и объектов жилищно-коммунального хозяйства к сезонной эксплуатации;

участие в управлении технической эксплуатацией инженерных систем;

изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности;

использование стандартных пакетов автоматизации проектирования и исследований;

монтаж, наладка, испытания, сдача в эксплуатацию и эксплуатация конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов, объектов жилищно-коммунального хозяйства;

организация профилактических осмотров, текущего и капитального ремонта, реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, строительного и жилищно-коммунального оборудования;

разработка и реализация программ по достижению энергоэффективности зданий и сооружений;

организация подготовки строительных объектов и объектов жилищно-коммунального хозяйства к сезонной эксплуатации;

участие в управлении технической эксплуатацией инженерных систем;

осуществление функций заказчика и технического надзора за выполнением работ по строительству, эксплуатации, обслуживанию, реконструкции, ремонту объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства;

применение знаний основ ценообразования и сметного нормирования в строительстве и жилищно-коммунальной сфере;

участие в подготовке тендерной и договорной документации в строительной и жилищно-коммунальной сферах, осуществление контроля за исполнением поставщиками, исполнителями, подрядчиками условий контрактов, гражданско-правовых договоров;

подготовка технических заданий по разработке, а также мониторинг исполнения инвестиционных программ в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства.

III. Примерный вариант задания

1. Портландцемент. Сырье, химический и минералогический составы.
2. Объемлющие эпюры изгибающих моментов в неразрезной балке от временной нагрузки. Построение объемлющих эпюр от совместного действия постоянных и временных нагрузок.
3. Расчет несущей способности элементов кладки при сжатии. Внецентренное сжатие.



IV. Критерии оценивания работ поступающих

Продолжительность вступительного испытания – 2 академических часа, включая время на подготовку ответа.

Вступительные испытания проводятся в письменной и устной форме.

Поступающему в магистратуру необходимо ответить на три вопроса программы из разных разделов, охватывающих теоретические и прикладные аспекты из профессиональной области знаний. Основное внимание при оценке знаний поступающих уделяется их умению всесторонне анализировать объекты или процессы, логически мыслить, владению новыми сведениями по рассматриваемым вопросам, а также на склонность к научным исследованиям.

Оценивание ответов на задание осуществляется по 100-балльной шкале.

Каждый вопрос оценивается максимум в 30 баллов.

Оценка 30 баллов ставится в случае, если поступающий дал полный ответ на вопрос, материал логически правильно изложен, поступающий показал глубокие знания по предмету, владеет понятийным аппаратом и терминологией, в ответе отсутствуют ошибки и неточности.

Оценка 25-29 баллов ставится при наличии небольших ошибок в ответе.

Оценка 20-24 баллов ставится в случае неполного ответа (не освещена часть материала).

Оценка 11-19 баллов ставится, если при ответе отсутствует конкретика, освещена только половина материала по теме вопроса.

Оценка 10 баллов и ниже ставится, если испытуемый допустил при ответе грубые ошибки, неверно использует терминологию.

При полных ответах на дополнительные вопросы (не более трех по каждому вопросу билета) испытуемому ставится суммарная оценка до 10 баллов.

Для выставления объективной оценки экзамен принимает комиссия, созданная приказом ректора, в составе не менее трех человек. Каждый член комиссии оценивает ответы испытуемого, после чего вычисляется средняя оценка по результатам оценивания ответа на билет всеми членами комиссии.

V. Рекомендуемая литература

1. Попов Л.Н. Строительные материалы, изделия и конструкции»: Учебн. Пособие.-М.:ООО «Центр проектной продукции в строительстве».2011.-467 с.
2. Бать М.И. и др. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 1. Статика и кинематика: учеб. пособие / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. – 11-е изд., стер. – СПб.: издательство «Лань», 2010. – 667 с.
3. Дарков А.В. , Шапошников Н.Н. Строительная механика. – М.: Высшая школа, 2004 г. – 607 с.
4. Масленников А.М. Начальный курс строительной механики стержневых систем: учебное пособие.– СПб.: Проспект Науки, 2009.– 240 с.



5. Александров А.В. Сопротивление материалов : учебник для вузов / Александров Анатолии Васильевич, Потапов Вадим Дмитриевич, Державин Борис Павлович; под ред. А.В. Александрова.- М.: Высш. Шк, 2014.
6. Евстифеев В.Г. Железобетонные и каменные конструкции [Текст] : учебник : в 2 ч. Ч. 2. Каменные и армокаменные конструкции. - М. : Академия, 2011 (Саратов : ОАО "Саратов. полиграфкомбинат", 2010). - 191 с.
7. Байков В.Н. Железобетонные конструкции. Общий курс [Текст] : учебник : допущено Гос. ком. СССР по нар. образованию. - 6-е изд., перераб. и доп. - [Н] : Интеграл, 2008. - 766 с.
8. Маилян Р. Л. Строительные конструкции [Текст] : учеб. пособие : доп. Ассоциацией строит. вузов России. - 3-е изд., доп. и перераб. - Ростов н/Д : Феникс, 2008 - 875 с.;
9. Басов, Ю. К. Железобетонные и каменные конструкции : Учебное пособие / Басов Ю. К. - Москва : Российский университет дружбы народов, 2010. - 100 с.
10. Плевков В.С. Железобетонные и каменные конструкции сейсмостойких зданий и сооружений . - М. : АСВ, 2010 (Курган : ООО "ПК "Зауралье", 2010). - 289 с.
11. Потапов Ю.Б. Бетоны на металлических связующих / Ростов. гос. строит. ун-т. - Ростов н/Д : [б. и.], 2007 (Ростов н/Д : Ред.-издат. центр РГСУ, 2007). - 122 с.



ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ
ПО ПРОГРАММЕ МАГИСТРАТУРЫ
«СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОКЛИМАТА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»

Лист согласования

Ответственный исполнитель:

Руководитель
магистерской программы _____ С.А. Пинаев _____.2016

СОГЛАСОВАНО:

Ответственный секретарь
приемной комиссии ВГТУ _____ А.В. Мандрыкин _____.2016

Заведующий кафедрой _____ Д.В. Панфилов _____.2016