

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета \_\_\_\_\_ Панфилов Д.В.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

**«Эффективные композиционные конструкции»**

**Направление подготовки 08.04.01 Строительство**

**Профиль Эффективные строительные конструкции и изделия**

**Квалификация выпускника магистр**

**Нормативный период обучения 2 года**

**Форма обучения очная**

**Год начала подготовки 2019**

Автор программы

\_\_\_\_\_/Потапов Ю.Б./

Заведующий кафедрой  
Строительных конструкций,  
оснований и фундаментов  
имени профессора  
Ю.М.Борисова

\_\_\_\_\_/Панфилов Д.В./

Руководитель ОПОП

\_\_\_\_\_/Пинаев С.А./

Воронеж 2019

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Расширить представление магистров о новейших разработках и исследованиях в области строительных конструкций и изделий на основе эффективных композитов и привитие навыков использования их в практике строительства и применение в курсовом и дипломном проектировании

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучить новейшие разработки в области исследования строительных конструкций и изделий на основе эффективных композитов;
- получить навыки использования эффективных композитов в практике строительства;
- применять в курсовом и дипломном проектировании строительные конструкции, изготовленные на основе эффективных композитов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Эффективные композиционные конструкции» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Эффективные композиционные конструкции» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

ПК-4 - Способен создавать новые и совершенствовать существующие методики расчета и проектирования строительных конструкций и изделий, созданных из композиционных материалов

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	Знать: методику проведения научных исследований в области строительных композитов
	Уметь: выполнять расчет и конструирование зданий и сооружений с использованием строительных конструкций из эффективных композитов
	Владеть: внедрением результатов исследований и разработок в соответствующие области деятельности
ПК-4	Знать: классификацию строительных конструкций и изделий из эффективных композитов, их конструктивные решения
	Уметь: производить проектирование деталей (изделий) и конструкций, подготовку проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектных и конструкторских работ
	Владеть: разработкой технической документации в соответствии с утвержденными нормами и правилами в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Эффективные композиционные конструкции» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий  
**очная форма обучения**

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Основные положения и общие сведения об эффективных композиционных конструкциях	Современные строительные конструкции и изделия из эффективных композитов. Понятие о современных строительных конструкциях и изделиях. Понятие об эффективности композитов. Понятие о спецдобавках. Общие сведения о полимербетонах. Основные свойства. Общие и отличительные признаки разных полимербетонов, их отличие от цементобетонов и полимеров.	4	2	14	20
2	Полимербетоны	<u>Фурановые полимербетонные композиты.</u>	4	4	14	22

	<p>Композиты на основе фурфурол - ацетоновых мономеров и фуриловых спиртов. Свойства. Применение. Конструкции на основе фурфурол - ацетоновой смолы.</p> <p><u>Конструкции и изделия на основе полиэфирных композиций.</u></p> <p>Составы полиэфирных композитов. Применение. Изготовление. Опыт производства плит при помощи "Респекты". Свойства полиэфирных полимербетонов. Конструкции и изделия из полиэфирного полимербетона. Общие сведения расчета и конструирования.</p> <p><u>Эпоксидные композиты.</u></p> <p>Области применения, изделия и конструкции из эпоксидных композитов. Расчет, конструирование. Наполнители. Соединения строительных конструкций при помощи эпоксидных композиций.</p> <p>Пластификаторы, заполнители. Составы, применение, свойства.</p> <p><u>Карбамидные композиты и конструкции на их основе.</u></p> <p>Исходные материалы. Область применения. Свойства. Составы. Конструкции из карбамидных композитов. Их расчет и конструирование.</p> <p><u>Конструкции и изделия на основе каучуковых бетонов (каутонов).</u></p> <p>Понятие о жидких каучуках. Их виды и марки. Отверждающая группа. Наполнители и заполнители. Составы. Свойства. Технология</p>				
--	---	--	--	--	--

		изготовления. Области применения. Расчет сжатых и изгибаемых конструкций из каутона. Эффективность.				
3	Силикальции	Общие сведения о силикальците и способах его получения. Основные свойства. Конструкции и изделия из силикацита. Цементные бетоны с уменьшенным расходом цемента. Изделия и конструкции на их основе. Свойства. Области применения. Фосфогипсовые композиты. Области применения. Составы. Свойства. Изделия и конструкции на их основе. Эффективность.	4	4	14	22
4	Слоистые композиционные изделия и конструкции, метоны	Металлические бетоны (метоны). Составляющие. Технология получения. Составы, свойства. Области применения. Конструкции и изделия из метонов. Композиционные конструкции и изделия на основе железобетона и листового пластина (ККЖЛП). Расчет, конструирование. Области применения. Композиционные полимербетонные конструкции (КПБК). Виды конструкций, их конструирование. Композиционные конструкции на основе железобетона с пластмассовым покрытием (ККЖПП). Виды. Материал покрытия. Области применения. Слоистые композиционные изделия и конструкции (СКИК). Виды. Армирование.	4	4	14	22

		Области применения. Расчет прочности и трещиностойкости нормальных сечений изгибаемых элементов из полимербетона. Понятие о СКИКСД и о положительной коррозии. Области и цель применения СКИК и СКИКСД.				
5	Усиление и восстановление ЖБКК при помощи полимерных композиций	а) Сжатые элементы. Конструирование. б) Растянутые элементы. Конструирование. в) Изгибаемые элементы. Конструирование. Усиление балок и плит г) Усиление фундаментов. Конструирование. д) Конструирование восстановления аэродромных и дорожных покрытий. е) Усиление ЖБ плит методом поверхностной пропитки бетона. Составы пропитки. Соединение стыков колонн и балок при помощи полимерных композиций.	2	4	16	22
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>18</b>	<b>72</b>	<b>108</b>

**5.2 Перечень лабораторных работ**  
Не предусмотрено учебным планом

**6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

**7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

**7.1.1 Этап текущего контроля**

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;  
«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	Знать: методику проведения научных исследований в области строительных композитов	Тест	Выполнение теста на 50- 100%	В тесте менее 50% правильных ответов
	Уметь: выполнять расчет и конструирование зданий и сооружений с использованием строительных конструкций из эффективных композитов	Тест	Выполнение теста на 50- 100%	В тесте менее 50% правильных ответов
	Владеть: внедрением результатов исследований и разработок в соответствующие области деятельности	Тест	Выполнение теста на 50- 100%	В тесте менее 50% правильных ответов
ПК-4	Знать: классификацию строительных конструкций и изделий из эффективных композитов, их конструктивные решения	Тест	Выполнение теста на 50- 100%	В тесте менее 50% правильных ответов
	Уметь: производить проектирование деталей (изделий) и конструкций, подготовку проектной и рабочей технической документации, оформление законченных	Тест	Выполнение теста на 50- 100%	В тесте менее 50% правильных ответов

	проектных и конструкторских работ			
	Владеть: разработкой технической документации в соответствии с утвержденными нормами и правилами в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	Тест	Выполнение теста на 50- 100%	В тесте менее 50% правильных ответов

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии и оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	Знать: методику проведения научных исследований в области строительных композитов	Устный опрос	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей.	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы
	Уметь: выполнять расчет и конструирование зданий и сооружений с использованием строительных конструкций из эффективных композитов	Устный опрос	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей.	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы
	Владеть: внедрением результатов исследований и	Устный опрос	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он знает материал, грамотно и по существу излагает его, не	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной

	разработок в соответствующие области деятельности		допуская существенных неточностей.	части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы
ПК-4	Знать: классификацию строительных конструкций и изделий из эффективных композитов, их конструктивные решения	Устный опрос	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей.	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы
	Уметь: производить проектирование деталей (изделий) и конструкций, подготовку проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектных и конструкторских работ	Устный опрос	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей.	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы
	Владеть: разработкой технической документации в соответствии с утвержденными нормами и правилами в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	Устный опрос	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей.	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы

## 7.2 Примерный перечень оценочных средств ( типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию ТЕСТЫ

для контроля знаний по дисциплине: «Эффективные композиционные конструкции»  
для М 212: «Эффективные строительные конструкции и изделия»

ВАРИАНТ 1

Вопрос № 1. К каким бетонам относится бетон со средней плотностью 1800...2200 кг/м<sup>3</sup>?

- Тяжелые
- Средней плотности
- Облегченные
- Легкие
- Особо тяжкие

Вопрос № 2. Как называется бетон, в котором крупным заполнителем является керамзит?

- Пемзобетон
- Керамзитобетон
- Шлакобетон
- Перлитобетон
- Туфобетон

Вопрос № 3. Какое водоцементное отношение требуется для гидратации цемента?

- < 0,2
- 0,2
- 0,3...0,4
- 0,5...0,6
- > 0,6

Вопрос № 4. Что не оказывает влияние на усадку бетона?

- Количество цемента
- Крупность заполнителей
- Количество воды
- Условия твердения
- Объем бетона

Вопрос № 5. При определении класса бетона по прочности на сжатие образцы имеют форму:

- Цилиндров
- Кубиков
- Шариков
- Восьмерок
- Девяток

Вопрос № 6. Какой буквой обозначается класс бетона по прочности на сжатие?

- Q
- W
- D
- F
- B

Вопрос № 7. Укажите базовый размер образцов для определения нормативного сопротивления бетона.

- 100×100×100 мм
- 150×150×150 мм
- 150×150×600 мм
- 600×600×600 мм
- 1×1×1 м

Вопрос № 8. Чему равно отношение предела длительного сопротивления бетона к кратковременной прочности при сжатии?

- 0,7
- 0,8
- 0,9
- 1,0
- 1,1

Вопрос № 9. Чему равен начальный коэффициент Пуассона Бетона?

- 0,1
- 0,2
- 0,3
- 0,4
- 0,5

Вопрос № 10. Холоднодеформированную арматуру называют?

- С периодическим профилем
- Гладкой
- Проволочной
- Стержневой
- Канатами

Вопрос № 11. Какой вид выступов имеет арматура А 400?

- Кольцевой
- Спиральный
- Елочкой
- Серповидный
- Ни какой

Вопрос № 12. Из чего изготавливают канаты для армирования железобетонных конструкций?

- Высокопрочной проволоки
- Гладкой стержневой арматуры
- Стержневой арматуры с периодическим профилем
- Проволоки Вр-I
- Веревки

Фамилия, № группы \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

**Вопрос № 13. Укажите класс арматуры, предназначенной только для предварительно напряженных стержней.**

- А 800
- А-I
- В 500
- А 400
- Вр-I

**Вопрос № 14. Каким способом упрочнена арматура класса А600?**

- Многократной вытяжкой или волочением
- Термическим упрочнением
- Холодным деформированием
- Механическим упрочнением
- Термомеханическим упрочнением

**Вопрос № 15. Укажите диаметр стержневой ненапрягаемой арматуры.**

- 6...40 мм
- 3...5 мм
- 3...8 мм
- 6...14 мм
- 10...32 мм

**Вопрос № 16. Цифра в обозначении Вр1200 указывает на ...**

- Предел упругости арматуры
- Предел текучести арматуры
- Условный предел текучести арматуры
- Предел прочности арматуры
- Предел пластичности арматуры

**Вопрос № 17. Хрупкое разрушение арматуры при отрицательных температурах называется?**

- Хрупкость
- Пластичность
- Хладостойкость
- Хладоломкость
- Свариваемость

**Вопрос № 18. Для чего делают предварительное напряжение арматуры?**

- Для снижения собственного веса ЖБК
- Для повышения трещиностойкости ЖБК
- Для повышения несущей способности ЖБК
- Для улучшения сцепления арматуры с бетоном
- Для удобства изготовления ЖБК

**Вопрос № 19. Какой фактор обеспечивает большую часть сцепления арматуры с бетоном?**

- Адгезия бетона к стали
- Сила трения
- Механическое зацепление выступов
- Прочность бетона
- Прочность арматуры

**Вопрос № 20. Как называется прочность бетона перед отпуском предварительно напряженной арматуры с упоров?**

- Проектная
- Нормативная
- Расчетная
- Передаточная
- Недостаточная

**Вопрос № 21. Натяжение арматуры на упоры осуществляют...**

- До бетонирования конструкции
- Во время бетонирования конструкции
- После бетонирования конструкции
- После появления первых трещин
- После разрушения конструкции

**Вопрос № 22. Чему равен минимальный защитный слой бетона для плит и стенок толщиной до 100 мм?**

- 5 мм
- 10 мм
- 15 мм
- 20 мм
- 25 мм

**Вопрос № 23. Чему равен максимальный шаг сеток при поперечном армировании каменной кладки?**

- 50 мм
- 150 мм

- 250 мм
- 350 мм
- 450 мм

Вопрос № 24. Прочность бутовой кладки относительно прочности бута составляет...

- 5 %
- 10 %
- 15 %
- 20 %
- 25 %

Вопрос № 25. Какие размеры имеет рядовой кирпич Ш×Д×В?

- 120×250×65 мм
- 120×250×88 мм
- 196×390×188 мм
- 296×590×288 мм
- 300×2380×580 мм

### ТЕСТЫ

для контроля знаний по дисциплине: «Эффективные композиционные конструкции»  
для М 212: «Эффективные строительные конструкции и изделия»

#### ВАРИАНТ 2

Вопрос № 1. Через сколько суток определяют класс бетона по прочности на сжатие?

- 7
- 13
- 14
- 28
- 56

Вопрос № 2. Какой буквой обозначается марка бетона по водонепроницаемости?

- Q
- W
- D
- F
- B

Вопрос № 3. Укажите базовый размер образцов для определения класса бетона по прочности на сжатие.

- 70×70×70 мм
- 100×100×100 мм
- 150×150×150 мм
- 200×200×200 мм
- 1×1×1 м

Вопрос № 4. Чему равно отношение призмной прочности бетона к кубиковой прочности бетона при сжатии?

- 0,25
- 0,5
- 0,75
- 1,0
- 1,25

Вопрос № 5. К каким бетонам относится бетон со средней плотностью 2200...2500 кг/м<sup>3</sup>?

- Тяжелые
- Средней плотности
- Облегченные
- Легкие
- Особо тяжкие

Вопрос № 6. Как называется бетон, в котором крупным заполнителем является пемза?

- Пемзобетон
- Керамзитобетон
- Шлакобетон
- Перлитобетон
- Туфобетон

Вопрос № 7. Какое водоцементное отношение не достаточно для гидратации цемента?

- < 0,2
- 0,2
- 0,3...0,4
- 0,5...0,6
- > 0,6

Вопрос № 8. Что не оказывает влияние на усадку бетона?

- Объем бетона
- Крупность заполнителей
- Количество воды
- Температура внешней среды
- Влажность внешней среды

Вопрос № 9. Во сколько раз прочность бетона при растяжении меньше прочности бетона при сжатии?

- 5...10
- 10...15

- 10...20
- 15...20
- 20...30

**Вопрос № 10. Горячекатаной арматурой называют?**

- С периодическим профилем
- Гладкую
- Проволочную
- Стержневую
- Канаты

**Вопрос № 11. Какой вид выступов имеет арматура А-II?**

- Кольцевой
- Спиральный
- Елочкой
- Серповидный
- Ни какой

**Вопрос № 12. Какой буквой обозначаются канаты?**

- К
- А
- В
- Вр
- Ст

Фамилия, № группы \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

**Вопрос № 13. Укажите класс арматуры, предназначенной только для предварительно напряженных стержней.**

- Вр-II
- А-I
- В 500
- А 400
- Вр-I

**Вопрос № 14. Каким способом упрочнена арматура класса Вр 1200?**

- Многократной вытяжкой или волочением
- Термическим упрочнением
- Холодным деформированием
- Механическим упрочнением
- Термомеханическим упрочнением

**Вопрос № 15. Укажите диаметр канатов.**

- 6...40 мм
- 3...5 мм
- 3...8 мм
- 6...14 мм
- 10...32 мм

**Вопрос № 16. Цифра в обозначении В500 указывает на ...**

- Предел упругости арматуры
- Предел текучести арматуры
- Условный предел текучести арматуры
- Предел прочности арматуры
- Предел пластичности арматуры

**Вопрос № 17. Какой вид арматуры можно применять в сварных изделиях?**

- А-I
- А-IV
- А 600
- Вр-II
- Вр1200

**Вопрос № 18. Для чего делают предварительное напряжение арматуры?**

- Для улучшения сцепления арматуры с бетоном
- Для повышения жесткости ЖБК
- Для повышения несущей способности ЖБК
- Для удобства изготовления ЖБК
- Для снижения собственного веса ЖБК

**Вопрос № 19. Чем обеспечивается анкеровка гладких арматурных стержней?**

- Сцеплением арматуры с бетоном
- Адгезией бетона к стали
- Силами трения
- Крюками
- Ни чем не обеспечивается

**Вопрос № 20. Усадка железобетона...**

- Больше усадки бетона
- Равна усадке бетона
- Меньше усадки бетона
- Отсутствует

- 
- Вопрос № 21. Как называется способ натяжения арматуры при помощи навивочных машин?**
- Электротермомеханический  
 Термомеханический  
 Электротермический  
 Электромеханический  
 Механический
- Вопрос № 22. Чему равен минимальный защитный слой бетона для плит и стенок толщиной более 100 мм?**
- 5 мм  
 10 мм  
 15 мм  
 20 мм  
 25 мм
- Вопрос № 23. Какие параметры определяют расчетное сопротивление каменной кладки?**
- Марка раствора  
 Марка кирпича  
 Марка раствора и кирпича  
 Прочность каменного столба размером 1×1×1 м  
 Прочность каменного столба размером 1×1×4 м
- Вопрос № 24. Что не оказывает влияние на прочность каменной кладки?**
- Прочность материалов  
 Температура и влажность среды  
 Форма и размеры камней  
 Толщина швов между камнями  
 Толщина стены
- Вопрос № 25. Какие размеры имеет модульный кирпич Ш×Д×В?**
- 120×250×65 мм  
 120×250×88 мм  
 196×390×188 мм  
 296×590×288 мм  
 300×2380×580 мм

### ТЕСТЫ

для контроля знаний по дисциплине: «Эффективные композиционные конструкции»  
 для М 212: «Эффективные строительные конструкции и изделия»

### ВАРИАНТ 3

- Вопрос № 1. Какой вид арматуры можно применять в сварных изделиях?**
- А-II  
 А-IV  
 А 600  
 Вр-II  
 Вр1200
- Вопрос № 2. Для чего делают предварительное напряжение арматуры?**
- Для удобства изготовления ЖБК  
 Для повышения долговечности ЖБК  
 Для повышения несущей способности ЖБК  
 Для снижения собственного веса ЖБК  
 Для улучшения сцепления арматуры с бетоном
- Вопрос № 3. Анкеровка арматуры это...**
- Деформации арматуры в железобетоне  
 Деформации бетона в железобетоне  
 Сцепление арматуры с бетоном  
 Закрепление концов арматуры в бетоне  
 Выдергивание арматуры из бетона
- Вопрос № 4. Ползучесть железобетона...**
- Больше ползучести бетон  
 Равна ползучести бетон  
 Меньше ползучести бетон  
 Отсутствует
- Вопрос № 5. Как называется способ натяжения арматуры при помощи домкратов?**
- Электротермомеханический  
 Термомеханический  
 Электротермический  
 Электромеханический  
 Механический
- Вопрос № 6. Чему равен минимальный защитный слой бетона для балок высотой до 250 мм?**
- 5 мм  
 10 мм  
 15 мм  
 20 мм

- 25 мм
- Вопрос № 7. Как влияет подвижность раствора на прочность каменной кладки?**
- Чем подвижней раствор тем больше прочность  
 Средняя жесткость раствора увеличивает прочность  
 Средняя жесткость раствора уменьшает прочность  
 Чем жестче раствор тем меньше прочность  
 Не оказывает влияния
- Вопрос № 8. Какие размеры имеет камень бетонный стеновой Ш×Д×В?**
- 120×250×65 мм  
 120×250×88 мм  
 196×390×188 мм  
 296×590×288 мм  
 300×2380×580 мм
- Вопрос № 9. К каким бетонам относится бетон со средней плотностью 1400...1800 кг/м<sup>3</sup>?**
- Тяжелые  
 Средней плотности  
 Облегченные  
 Легкие  
 Особо тяжкие
- Вопрос № 10. Как называется бетон, в котором крупным заполнителем является шлак?**
- Пемзобетон  
 Керамзитобетон  
 Шлакобетон  
 Перлитобетон  
 Туфобетон
- Вопрос № 11. Какое водоцементное отношение указывает на излишнее количество воды?**
- < 0,2  
 0,2  
 0,3...0,4  
 0,5...0,6  
 > 0,6
- Вопрос № 12. Что не оказывает влияние на усадку бетона?**
- Наличие ускорителей твердения  
 Объем бетона  
 Количество воды  
 Температура внешней среды  
 Количество цемента
- Фамилия, № группы \_\_\_\_\_  
 Дата \_\_\_\_\_
- Вопрос № 13. При какой температуре выдерживают образцы при определении класса бетона по прочности на сжатие?**
- 10 °С  
 20 °С  
 30 °С  
 40 °С  
 50 °С
- Вопрос № 14. Какой буквой обозначается класс бетона по прочности на сжатие?**
- Q  
 W  
 D  
 F  
 B
- Вопрос № 15. Укажите базовый размер образцов для определения нормативного сопротивления бетона.**
- 100×100×400 мм  
 150×150×600 мм  
 200×200×800 мм  
 300×300×900 мм  
 1×1×4 м
- Вопрос № 16. Условия естественного твердения бетона**
- От -20 °С до 20 °С, атмосферное давление  
 20 °С, атмосферное давление  
 От 20 °С до 90 °С, под давлением  
 90 °С, атмосферное давление  
 170 °С, под давлением
- Вопрос № 17. Как называются образцы при определении прочности бетона на растяжение?**
- Призмы  
 Гантели  
 Гранаты  
 Девятки  
 Восьмерки
- Вопрос № 18. Чему равна предельная сжимаемость бетона?**

- $5 \times 10^{-3}$
- $4 \times 10^{-3}$
- $3 \times 10^{-3}$
- $2 \times 10^{-3}$
- $1 \times 10^{-3}$

**Вопрос № 19. Как называется арматура, установленная конструктивно?**

- Круглая
- Рабочая
- Монтажная
- Не рабочая
- Стальная

**Вопрос № 20. Какой вид выступов имеет арматура А-III?**

- Кольцевой
- Спиральный
- Елочкой
- Серповидный
- Ни какой

**Вопрос № 21. Цифра в обозначении канатов указывает на ...**

- Количество проволок
- Диаметр каната
- Прочность каната
- Класс арматуры
- Длину каната

**Вопрос № 22. Укажите класс арматуры, предназначенной только для предварительно напряженных стержней.**

- Вр 1200
- А-I
- В 500
- А 400
- Вр-I

**Вопрос № 23. Каким способом упрочнена арматура класса Вр-II?**

- Многократной вытяжкой или волочением
- Термическим упрочнением
- Холодным деформированием
- Механическим упрочнением
- Термомеханическим упрочнением

**Вопрос № 24. Укажите диаметр проволочной ненапрягаемой арматуры.**

- 6...40 мм
- 3...5 мм
- 3...8 мм
- 6...14 мм
- 10...32 мм

**Вопрос № 25. Цифра в обозначении А230 указывает на ...**

- Предел упругости арматуры
- Предел текучести арматуры
- Условный предел текучести арматуры
- Предел прочности арматуры
- Предел пластичности арматуры

### ТЕСТЫ

для контроля знаний по дисциплине: «Эффективные композиционные конструкции»  
для М 212: «Эффективные строительные конструкции и изделия»

#### ВАРИАНТ 4

**Вопрос № 1. Для чего делают предварительное напряжение арматуры?**

- Для удобства изготовления ЖБК
- Для снижения стоимости ЖБК
- Для снижения собственного веса ЖБК
- Для повышения несущей способности ЖБК
- Для улучшения сцепления арматуры с бетоном

**Вопрос № 2. Чем обеспечивается анкеровка гладких арматурных стержней?**

- Сцеплением арматуры с бетоном
- Адгезией бетона к стали
- Силами трения
- Сваркой с поперечной арматурой
- Ни чем не обеспечивается

**Вопрос № 3. Цементный бетон с добавлением полимеров в состав называется...**

- Модифицированный бетон
- Улучшенный бетон
- Полимерцементный бетон
- Полимербетон
- Не имеет специального названия

**Вопрос № 4. Как называется способ натяжения арматуры на специализированных постах?**

- Электротермомеханический
- Термомеханический
- Электротермический
- Электромеханический
- Механический

**Вопрос № 5. Чему равен минимальный защитный слой бетона для балок высотой более 250 мм?**

- 5 мм
- 10 мм
- 15 мм
- 20 мм
- 25 мм

**Вопрос № 6. Какому силовому воздействию каменная кладка оказывает лучшее сопротивление?**

- Смятию
- Срезу
- Растяжению
- Изгибу
- Сжатию

**Вопрос № 7. Каменщик более высокой квалификации изготовит кладку...**

- Прочнее в 2 раза
- Прочнее в 1,5 раза
- Не существенно прочнее
- Одинаковой прочности
- Меньшей прочности

**Вопрос № 8. Какие размеры имеет блок из ячеистого бетона Ш×Д×В?**

- 120×250×65 мм
- 120×250×88 мм
- 196×390×188 мм
- 296×590×288 мм
- 300×2380×580 мм

**Вопрос № 9. С какой обеспеченностью гарантирован класс бетона по прочности на сжатие?**

- 0,99
- 0,98
- 0,97
- 0,96
- 0,95

**Вопрос № 10. Какой буквой обозначается марка бетона по плотности?**

- Q
- W
- D
- F
- B

**Вопрос № 11. Укажите базовый размер образцов для определения класса бетона по прочности на сжатие.**

- 70×70×70 мм
- 100×100×100 мм
- 150×150×150 мм
- 200×200×200 мм
- 1×1×1 м

**Вопрос № 12. Условия тепловой обработки твердения бетона**

- От -20 °С до 20 °С, атмосферное давление
- 20 °С, атмосферное давление
- От 20 °С до 90 °С, под давлением
- 90 °С, атмосферное давление
- 170 °С, под давлением

**Фамилия, № группы** \_\_\_\_\_

**Дата** \_\_\_\_\_

**Вопрос № 13. К каким бетонам относится бетон со средней плотностью 500...1400 кг/м<sup>3</sup>?**

- Тяжелые
- Средней плотности
- Облегченные
- Легкие
- Особо тяжкие

**Вопрос № 14. Как называется бетон, в котором крупным заполнителем является перлит?**

- Пемзобетон
- Керамзитобетон
- Шлакобетон
- Перлитобетон
- Туфобетон

**Вопрос № 15. Какое водоцементное отношение применяется для подвижных бетонных смесей?**

- менее 0,2
- 0,2

- 0,3...0,4
- 0,5...0,6
- более 0,6

**Вопрос № 16. Что не оказывает влияние на усадку бетона?**

- Наличие ускорителей твердения
- Влажность внешней среды
- Объем бетона
- Температура внешней среды
- Количество цемента

**Вопрос № 17. Как называется явление роста деформаций во времени при постоянных напряжениях?**

- Динамичность
- Цикличность
- Адаптация
- Релаксация
- Ползучесть

**Вопрос № 18. Как называется арматура, установленная по расчету?**

- Круглая
- Рабочая
- Монтажная
- Конструктивная
- Стальная

**Вопрос № 19. Какой вид выступов имеет арматура А-I?**

- Кольцевой
- Спиральный
- Елочкой
- Серповидный
- Ни какой

**Вопрос № 20. Чем обеспечивается анкеровка канатов?**

- Коническими пробками
- Крюками
- Сцеплением с бетоном
- Коротышами
- Резьбовыми соединениями

**Вопрос № 21. Укажите класс арматуры, предназначенной только для предварительно напряженных стержней.**

- А-IV
- А-I
- В 500
- А 400
- Вр-I

**Вопрос № 22. Каким способом упрочнена арматура класса А-VI?**

- Многократной вытяжкой или волочением
- Термическим упрочнением
- Холодным деформированием
- Механическим упрочнением
- Термомеханическим упрочнением

**Вопрос № 23. Укажите диаметр проволочной напрягаемой арматуры.**

- 6...40 мм
- 3...5 мм
- 3...8 мм
- 6...14 мм
- 10...32 мм

**Вопрос № 24. Цифра в обозначении А800 указывает на ...**

- Предел упругости арматуры
- Предел текучести арматуры
- Условный предел текучести арматуры
- Предел прочности арматуры
- Предел пластичности арматуры

**Вопрос № 25. Хладоломкость арматуры наступает при температуре ниже...**

- 0 °С
- 10 °С
- 20 °С
- 30 °С
- 40 °С

## ТЕСТЫ

для контроля знаний по дисциплине: «Эффективные композиционные конструкции»  
для М 212: «Эффективные строительные конструкции и изделия»

### ВАРИАНТ 5

**Вопрос № 1. Преимущественно какие усилия воспринимает арматура в железобетоне?**

- Упругие
- Срезающие

- Сжимающие
- Касательные
- Растягивающие

**Вопрос № 2. Какой вид выступов имеет арматура А 1000?**

- Кольцевой
- Спиральный
- Елочкой
- Серповидный
- Ни какой

**Вопрос № 3. На что указывает обозначение арматуры К-7?**

- Канатная из 7-ми проволок
- Стержневая диаметром 7 мм
- Проволочная диаметром 7 мм
- Каркасная из 7-ми стержней
- Каркасная из 7-ми проволок

**Вопрос № 4. Укажите класс арматуры, предназначенной только для предварительно напряженных стержней.**

- К-19
- А-1
- В 500
- А 400
- Вр-1

**Вопрос № 5. Каким способом упрочнена арматура класса А 1000?**

- Многократной вытяжкой или волочением
- Термическим упрочнением
- Холодным деформированием
- Механическим упрочнением
- Термомеханическим упрочнением

**Вопрос № 6. Укажите диаметр стержневой напрягаемой арматуры.**

- 6...40 мм
- 3...5 мм
- 3...8 мм
- 6...14 мм
- 10...32 мм

**Вопрос № 7. Цифра в обозначении А400 указывает на ...**

- Предел упругости арматуры
- Предел текучести арматуры
- Условный предел текучести арматуры
- Предел прочности арматуры
- Предел пластичности арматуры

**Вопрос № 8. Какой вид арматуры можно применять в сварных изделиях?**

- А-III
- А-IV
- А 600
- Вр-II
- Вр1200

**Вопрос № 9. Для чего делают предварительное напряжение арматуры?**

- Для повышения несущей способности ЖБК
- Для повышения коррозионной стойкости ЖБК
- Для удобства изготовления ЖБК
- Для улучшения сцепления арматуры с бетоном
- Для снижения собственного веса ЖБК

**Вопрос № 10. Как называется напряжение до которого производят предварительное натяжение арматуры?**

- Предельное
- Предварительное
- Допускаемое
- Контролируемое
- Не контролируемое

**Вопрос № 11. Армированный бетон на полимерном связующем называется...**

- Модифицированный бетон
- Улучшенный бетон
- Армополимербетон
- Полимерцементный бетон
- Не имеет специального названия

**Вопрос № 12. Натяжение арматуры на бетон осуществляют...**

- До бетонирования конструкции
- Во время бетонирования конструкции
- После бетонирования конструкции
- После появления первых трещин
- После разрушения конструкции

Фамилия, № группы \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

**Вопрос № 13. Чему равен минимальный защитный слой бетона для колонн?**

- 5 мм
- 10 мм
- 15 мм
- 20 мм
- 25 мм

**Вопрос № 14. Сколько стадий напряженно деформированного состояния различают для каменной кладки?**

- Одну
- Две
- Три
- Четыре
- Пять

**Вопрос № 15. Вибрирование при производстве кладочных работ...**

- Снижает прочность каменной кладки
- Не влияет на прочность каменной кладки
- Повышает прочность каменной кладки в 1,5...2 раза
- Повышает прочность каменной кладки в 3 раза
- Повышает прочность каменной кладки в 5 раз

**Вопрос № 16. Какие размеры имеет блок стен подвала Ш×Д×В?**

- 120×250×65 мм
- 120×250×88 мм
- 196×390×188 мм
- 296×590×288 мм
- 300×2380×580 мм

**Вопрос № 17. К каким бетонам относится бетон со средней плотностью более 2500 кг/м<sup>3</sup>?**

- Тяжелые
- Средней плотности
- Облегченные
- Легкие
- Особо тяжелые

**Вопрос № 18. Как называется бетон, в котором крупным заполнителем является пенополистирол?**

- Пемзобетон
- Керамзитобетон
- Шлакобетон
- Перлитобетон
- Пенополистиролбетон

**Вопрос № 19. Какое водоцементное отношение применяется для жестких бетонных смесей?**

- менее 0,2
- 0,2
- 0,3...0,4
- 0,5...0,6
- более 0,6

**Вопрос № 20. Что не оказывает влияние на усадку бетона?**

- Наличие ускорителей твердения
- Влажность внешней среды
- Количество воды
- Объем бетона
- Количество цемента

**Вопрос № 21. Какое максимальное значение класса бетона по прочности на сжатие указано в СНиП?**

- 30
- 40
- 50
- 60
- 70

**Вопрос № 22. Какой буквой обозначается марка бетона по морозостойкости?**

- Q
- W
- D
- F
- B

**Вопрос № 23. Укажите базовый размер образцов для определения класса бетона по прочности на сжатие.**

- 70×70×70 мм
- 100×100×100 мм
- 150×150×150 мм
- 200×200×200 мм
- 1×1×1 м

**Вопрос № 24. Условия автоклавной обработки твердения бетона**

- От -20 °С до 20 °С, атмосферное давление
- 20 °С, атмосферное давление
- От 20 °С до 90 °С, под давлением

90 °С, атмосферное давление

170 °С, под давлением

Вопрос № 25. Чему равен начальный модуль упругости бетона, МПа?

10 000

20 000

30 000

40 000

50 000

### 7.2.2 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Понятие о современных строительных конструкциях и изделиях из эффективных композитов. Какие бывают добавки и их роль?
2. Классификация строительных эффективных конструкций и изделий.
3. Эффективные композиты. Какие бывают композиты и чем они отличаются от не композитов?
4. Общие сведения о полимербетонах (в том числе по физико-механическим свойствам)
5. Технические свойства полимербетонов.
6. Фурановые полимербетонные композиты и конструкции на их основе.
7. Области применения конструкций и изделий из фурановых полимербетонов.
8. Полиэфирные полимербетоны (составляющие, процесс отвержения, составы, применение, опыт производства изделий)
9. Конструкции и изделия на основе полиэфирных полимербетонов. Расчет и конструирование.
10. Эпоксидные полимербетоны (составляющие, составы, изготовление)
11. Области применения эпоксидных полимербетонов. Конструкции на их основе, расчет и конструирование.
12. Карбамидные полимербетоны, свойства. Опыт их применения. Конструкции и изделия из них.
13. Каутоны (составляющие, роль каждого составляющего, составы).
14. Каутоны. Основные их свойства. Области применения.
15. Центральные сжатые и внецентренно-сжатые элементы из каутона. Расчет и конструирование.
16. Прочность нормального сечения изгибаемого элемента из каутона. Конструирование.
17. Трещиностойкость нормального сечения изгибаемого элемента из каутона. Конструирование.
18. Прочность наклонного сечения изгибаемого элемента из каутона. Конструирование.
19. Трещиностойкость наклонного сечения изгибаемого элемента из каутона. Конструирование.
20. Силикальцит. Изделия из него.
21. Метоны и изделия из них (составляющие, изготовление, свойства)
22. Композиционные полимербетонные конструкции. Расчет и конструирование.
23. Композиционные изделия и конструкции на основе железобетона с листовым (пленочным) покрытием. Области применения. Основы расчета.
24. Композиционные конструкции (изделия) с вкладышем. Основы расчета и конструирование.
25. Композиционные железобетонные конструкции (изделия) с пластмассовым покрытием. Основы расчета и проектирования.
26. Трещиностойкость нормальных сечений СКИК. Влияние полимеров.
27. Области применения СКИК и СКИКСД.
28. Усиление и восстановление ЖБ конструкций при помощи полимеров и полимербетонов (сжатые элементы)
29. Усиление и восстановление ЖБ конструкций при помощи полимеров и полимербетонов (растянутые элементы)

30. Усиление и восстановление ЖБ изгибаемых элементов при помощи полимеров и полимербетонов.
31. Усиление и восстановление ЖБ фундаментов при помощи полимербетонов.
32. Аэродромные покрытия и поверхностная пропитка бетона.
33. Клеевые стыки.
34. Современные представления о структуре композитов.
35. Эффективные технологии композитов.

### **7.2.3. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Зачет проводится в устной форме по вопросам: студент должен выполнить два задания (на подготовку ответа на каждое из них отводится 15 минут).

На зачете не разрешается пользоваться литературой, нормативно-правовыми актами, конспектами и иными вспомогательными средствами. В случае использования студентами подобной литературы преподаватель оставляет за собой право удалить студента с зачета, выставив ему неудовлетворительную оценку.

Оценка зачтено выставляется, если ответ логически и лексически грамотно изложенный, содержательный и аргументированный ответ, подкрепленный знанием литературы и источников по теме задания, умение отвечать на дополнительно заданные вопросы; незначительное нарушение логики изложения материала, периодическое использование разговорной лексики, допущение не более одной ошибки в содержании задания, а также не более одной неточности при аргументации своей позиции, неполные или неточные ответы на дополнительно заданные вопросы; незначительное нарушение логики изложения материала, периодическое использование разговорной лексики при допущении не более двух ошибок в содержании задания, а также не более двух неточностей при аргументации своей позиции, неполные или неточные ответы на дополнительно заданные вопросы.

Оценка незачтено выставляется, если в ответе допущено существенное нарушение логики изложения материала, систематическое использование разговорной лексики, допущение более двух ошибок в содержании задания, а также более двух неточностей при аргументации своей позиции, неправильные ответы на дополнительно заданные вопросы; существенное нарушение логики изложения материала, постоянное использование разговорной лексики, полное незнание литературы и источников по теме вопроса, отсутствие ответов на дополнительно заданные вопросы.

### **7.2.4 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные положения и общие сведения об эффективных композиционных конструкциях	ПК-1, ПК-4	Тест, зачет
2	Полимербетоны	ПК-1, ПК-4	Тест, зачет
3	Силикальции	ПК-1, ПК-4	Тест, зачет
4	Слоистые композиционные изделия и конструкции, метоны	ПК-1, ПК-4	Тест, зачет
5	Усиление и восстановление ЖББК	ПК-1, ПК-4	Тест, зачет

при помощи полимерных композиций		
----------------------------------	--	--

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная литература:**

1. Эффективные строительные конструкции на основе композитов специального назначения. Ю.М. Борисов, Ю.Б. Потапов, Д.Е. Барабаш, Д.В. Панфилов, А.Э. Поликутин, С.А. Пинаев. Учебное пособие / Ю.М. Борисов [и др.]; Воронежский ГАСУ. – Воронеж, 2014. – 88 с.
2. Конструкции специального назначения на основе каучукового бетона (Монография). Ю.М. Борисов, Ю.Б. Потапов, Д.Е. Барабаш, Д.В. Панфилов, А.Э. Поликутин, С.А. Пинаев. Монография / Ю.М. Борисов [и др.]; Воронежский ГАСУ. – Воронеж, 2013. – 52 с.
3. Фридкин В.М. Формообразование строительных конструкций [Электронный ресурс]: монография/ Фридкин В.М.- Электрон. текстовые данные.- М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011.- 171 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16318>

#### **Дополнительная литература:**

1. Эффективные строительные композиционные конструкции [Текст] : разработка к изучению спецдисциплины, а также к дипломному проектированию для студентов 5-го курса, обучающихся по спец. 270102 "Промышленное и гражд. стр-во", и магистрантов 2-го года обучения направления 270100 "Строительство" / сост.: Ю. Б. Потапов, Ю. М. Борисов ; Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2008 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2008). - 31 с. : ил.

### **8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

1. <http://catalog2.vgasu.vrn.ru/MarcWeb2;>

2. [elibrary.ru](http://elibrary.ru);
3. <https://картанауки.пф/>;
4. [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru).

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Персональный компьютер с процессором не ниже 1,2 ГГц, проектор NEC NP420, принтер лазерный или струйный HP, EPSON, проектор NEC. Картриджи для заправки принтера, бумага. Учебная аудитория 1206.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Эффективные композиционные конструкции» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.