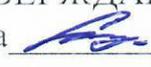


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета  Скляров К.А.
« ____ » _____ 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Стойкость и долговечность конструкционных, функциональных и
специальных строительных материалов»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Программа «Ресурсосбережение и экология строительных материалов,
изделий и конструкций»

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 4 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2018

Автор программы

 /Макеев А.И./

Заведующий кафедрой
Технологии строительных
материалов, изделий и
конструкций

 /Власов В.В./

Руководитель ОПОП

 /Власов В.В./

Воронеж 2018

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Формирование у магистров программы подготовки «Ресурсосбережение и экология строительных материалов, изделий и конструкций» профессиональных компетенций, предусмотренных учебным планом в части обеспечения стойкости и долговечности конструкционных, функциональных и специальных строительных материалов.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Формирование у магистров программы подготовки «Ресурсосбережение и экология строительных материалов, изделий и конструкций» профессиональных компетенций, предусмотренных учебным планом в части обеспечения стойкости и долговечности конструкционных, функциональных и специальных строительных материалов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Стойкость и долговечность конструкционных, функциональных и специальных строительных материалов» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Стойкость и долговечность конструкционных, функциональных и специальных строительных материалов» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-6 - Способен анализировать работоспособность строительных материалов и изделий на протяжении всего жизненного цикла продукции

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-6	знать: разновидности воздействий и нагрузок на строительные конструкции в процессе их эксплуатации; природу физических, механических и химических процессов, происходящих в системе «материал – эксплуатационная среда»; механизм износа материалов строительных конструкций при воздействии эксплуатационных факторов; принципы обеспечения стойкости и долговечности материала строительных конструкций в заданных условиях их эксплуатации уметь: не предусмотрено учебным планом

	владеть: не предусмотрено учебным планом
--	--

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Стойкость и долговечность конструкционных, функциональных и специальных строительных материалов» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

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

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	18	18
В том числе:		
Лекции	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	10	10
Самостоятельная работа	86	86
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Общая характеристика	Основные понятия и определения. Факторы,	4	4	12	20

	проблемы стойкости и долговечности материала строительных конструкций	влияющих на стойкость и долговечность строительных материалов. Цели и задачи курса				
2	Фактор эксплуатационной среды	Понятие «эксплуатационная среда», её виды. Взаимодействие объекта с эксплуатационной средой по типу закрытой, открытой и замкнутой систем. Воздействия эксплуатационной среды на строительный материал и строительную конструкцию в открытой системе. Параметры и классы эксплуатационной среды	4	4	12	20
3	Влияние параметров строительной конструкции на её долговечность	Исходные положения расчета строительных конструкций. Обеспечение работоспособности строительных конструкций при их расчете по методу предельных состояний. Общая характеристика вероятностного подхода к расчету строительных конструкций.	4	4	12	20
4	Изменение состава, структуры, состояния и свойств материала в эксплуатационном цикле	Изменение состава, структуры, состояния и свойств материала под влиянием внутренних движущих сил. Изменение состава, структуры, состояния и свойств материала под влиянием физических воздействий эксплуатационной среды. Изменение состава, структуры, состояния и свойств материала под влиянием химических воздействий эксплуатационной среды. Изменение состава, структуры, состояния и свойств материала под влиянием биогенных воздействий. Изменение состава, структуры, состояния и свойств материала под влиянием механических воздействий эксплуатационной среды	2	2	12	16
5	Сопrotивление материала изменениям	Сопrotивление материала изменениям под действием внутренних движущих сил.	4	4	24	32

		Сопrotивление материала изменениям под действием механических факторов. Стойкость в условиях действия физических факторов. Стойкость в условиях действия физико-климатических факторов. Стойкость в условиях действия химических факторов эксплуатационной среды. Биостойкость. Система критериев оценки стойкости и долговечности строительных материалов и конструкций				
Итого			18	18	72	108

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Общая характеристика проблемы стойкости и долговечности материала строительных конструкций	Основные понятия и определения. Факторы, влияющих на стойкость и долговечность строительных материалов. Цели и задачи курса	4	4	12	20
2	Фактор эксплуатационной среды	Понятие «эксплуатационная среда», её виды. Взаимодействие объекта с эксплуатационной средой по типу закрытой, открытой и замкнутой систем. Воздействия эксплуатационной среды на строительный материал и строительную конструкцию в открытой системе. Параметры и классы эксплуатационной среды	4	4	12	20
3	Влияние параметров строительной конструкции на её долговечность	Исходные положения расчета строительных конструкций. Обеспечение работоспособности строительных конструкций при их расчете по методу предельных состояний. Общая характеристика вероятностного подхода к расчету строительных конструкций.	4	4	12	20
4	Изменение состава, структуры, состояния и свойств материала в эксплуатационном цикле	Изменение состава, структуры, состояния и свойств материала под влиянием внутренних движущих сил. Изменение состава, структуры, состояния и свойств материала под влиянием физических	2	2	12	16

		воздействий эксплуатационной среды. Изменение состава, структуры, состояния и свойств материала под влиянием химических воздействий эксплуатационной среды. Изменение состава, структуры, состояния и свойств материала под влиянием биогенных воздействий. Изменение состава, структуры, состояния и свойств материала под влиянием механических воздействий эксплуатационной среды				
5	Сопротивление материала изменениям	Сопротивление материала изменениям под действием внутренних движущих сил. Сопротивление материала изменениям под действием механических факторов. Стойкость в условиях действия физических факторов. Стойкость в условиях действия физико-климатических факторов. Стойкость в условиях действия химических факторов эксплуатационной среды. Биостойкость. Система критериев оценки стойкости и долговечности строительных материалов и конструкций	4	4	24	32
Итого			8	10	86	104

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Мониторинг состояния строительных конструкций в процессе их эксплуатации (на примере тротуарной плитки).
2. Методы статистической обработки результатов испытаний.
3. Изучение методов определения морозостойкости мелкозернистого бетона.
4. Исследование истираемости образцов изделий из мелкозернистого бетона.
5. Неразрушающие методы контроля прочности бетонов.
6. Изучение методики определения водонепроницаемости тяжёлых бетонов по их воздухопроницаемости.
7. Оценка кратковременной водостойкости строительных материалов по коэффициенту размягчения
8. Исследования трещиностойкости строительных материалов по критерию вязкости разрушения

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-6	знать: разновидности воздействий и нагрузок на строительные конструкции в процессе их эксплуатации; природу физических, механических и химических процессов, происходящих в системе «материал – эксплуатационная среда»; механизм износа материалов строительных конструкций при воздействии эксплуатационных факторов; принципы обеспечения стойкости и долговечности материала строительных конструкций в заданных условиях их эксплуатации	Активная работа на лабораторных занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь: не предусмотрено учебным планом			
	владеть: не предусмотрено учебным планом			

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3

семестре для очной формы обучения, 3 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-6	знать: разновидности воздействий и нагрузок на строительные конструкции в процессе их эксплуатации; природу физических, механических и химических процессов, происходящих в системе «материал – эксплуатационная среда»; механизм износа материалов строительных конструкций при воздействии эксплуатационных факторов; принципы обеспечения стойкости и долговечности материала строительных конструкций в заданных условиях их эксплуатации	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь: не предусмотрено учебным планом			
	владеть: не предусмотрено учебным планом			

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

Вопрос 1. Верно ли утверждение: Долговечность строительной конструкции складывается из ее надежности, безотказности и ремонтпригодности?

Вопрос 3. Виды взаимодействия материалов с жидкофазовой средой:

1. мономолекулярная адсорбция
2. полимолекулярная адсорбция
3. капиллярная конденсация
4. капиллярное насыщение
5. капиллярное фильтрация

Вопрос 4. Перечислите виды влагообмена пористых материалов с газофазовой средой:

1. мономолекулярная адсорбция
2. полимолекулярная адсорбция
3. капиллярная конденсация
4. капиллярное насыщение
5. капиллярное фильтрация

Вопрос 5. Связь между поверхностным натяжением и величиной адсорбции описывается уравнением

1.
$$\Delta P_{жс} \pm P_{к} = g\rho_{жс} \cdot H \pm \frac{2\gamma \cos \theta}{r_3}$$

2.
$$P_{к} = \frac{2\gamma \cos \theta}{r_3}$$

3.
$$d\sigma_{м.ф.} = -RT \cdot \frac{A}{MS_{м.ф.}} d\left(\ln \frac{P}{P_o}\right)$$

Вопрос 6. Капиллярное давление оценивается по соотношению

1.
$$d\sigma_{м.ф.} = -RT \cdot \frac{A}{MS_{м.ф.}} d\left(\ln \frac{P}{P_o}\right)$$

2.
$$P_{к} = \frac{2\gamma \cos \theta}{r_3}$$

3.
$$\Delta P_{жс} \pm P_{к} = g\rho_{жс} \cdot H \pm \frac{2\gamma \cos \theta}{r_3}$$

Вопрос 7. По углу краевого смачивания оценивают... материалов.

- + 1. гидрофильность
2. гигроскопичность
3. водопоглощение

Вопрос 8. ... - это способность материала поглощать водяной пар из воздуха.

1. Водопоглощение
2. Гигроскопичность
3. Капиллярный подсос

Вопрос 9. Водопоглощение по массе строительных материалов рассчитывается по формуле:

1.
$$B_m = \left(\frac{m_{нас} - m_{сух}}{m_{вл}} \right) \cdot 100$$

2.
$$B_m = \left(\frac{m_{нас} - m_{сух}}{m_{сух}} \right) \cdot 100$$

3.
$$B_m = \left(\frac{m_{нас} - m_{сух}}{m_{нас}} \right) \cdot 100$$

Вопрос 10. Коэффициент размягчения характеризует ... материала.

1. пластичность
2. теплостойкость
- + 3. водостойкость

Вопрос 11. Способность строительных материалов в водонасыщенном состоянии выдерживать без разрушения попеременное замораживание и оттаивание называется «...стойкость».

1. термо...
2. тепло...
3. водо...
4. морозо...

Вопрос 12. С повышением пористости строительных материалов их ... растет.

1. плотность
2. теплопроводность
3. морозостойкость
4. прочность
5. пластичность
6. водопоглощение

Вопрос 13. При уменьшении пористости строительных материалов их ... снижается.

1. плотность
2. теплопроводность
3. морозостойкость
4. прочность
5. пластичность
6. водопоглощение

Вопрос 14. Способность материала выдерживать длительное воздействие высокой температуры, не размягчаясь и не деформируясь, называется ...

1. огнестойкостью.
2. огнеупорностью.
3. теплопроводностью.

Вопрос 15. По огнестойкости к трудногораемым материалам относятся:

1. железобетон
2. древесина
3. керамика
4. асфальтобетон
5. сталь
6. пенопласт

Вопрос 16. ... деформации полностью исчезают сразу после снятия внешних механических нагрузок.

1. Упругие
2. Пластические
3. Упругопластические

Вопрос 17. ... относят к деформационным свойствам строительных материалов.

1. Твердость
2. Упругость
3. Истираемость

Вопрос 21. При действии механической нагрузки на композит внутренние напряжения концентрируются ...

1. в матричном материале.
2. на границе «матрица-включение».
3. внутри включения.

Вопрос 22. Максимальная концентрация напряжений на n-ном масштабном уровне структуры материала описывается выражением

1. $\sigma_{\max} = \sigma_0 \cdot f(K_1; K_2; \dots, K_n)$

2. $\sigma_{\max} = \frac{P}{F}$

3. $\sigma_0 = \frac{P}{F} K_n$

Вопрос 23. Трещина в твердом теле может раскрываться по типу ... сдвига

1. нормального
2. поперечного
3. продольного

Вопрос 24. Трещина в твердом теле может раскрываться по типу нормального ...

1. отрыва.
2. сдвига.
3. среза.

Вопрос 25. Хрупкое разрушение твердых тел проще всего осуществить по механизму ...

1. нормального отрыва (разрыва).
2. поперечного сдвига.
3. продольного сдвига (среза).

Вопрос 27. Малой пластической деформацией с минимальным поглощением энергии характеризуется ... разрушение материала.

1. хрупкое
2. вязкое

Вопрос № 30. Марка бетона по водонепроницаемости обозначается буквой ...

1. М
2. В
3. F
4. W

Вопрос № 31. Марка бетона по морозостойкости обозначается буквой ...

1. М
2. В
3. F
4. W

Вопрос № 32. ... добавку вводят в состав бетонной смеси для уменьшения В/Ц-отношения.

1. Пластифицирующую
2. Водоредуцирующую
3. Кольматирующую

Вопрос № 33. ... добавку вводят в состав бетонной смеси для снижения проницаемости бетона.

1. Пластифицирующую
2. Водоредуцирующую
3. Кольматирующую

Вопрос № 34. ... добавки способствуют заполнению пор в бетоне нерастворимыми продуктами и повышают его водо-, газо- и паронепроницаемость.

1. Пластифицирующие

2. Водоредуцирующие
3. Кольматирующие

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Общая характеристика проблемы стойкости и долговечности
2. Основные понятия и определения в проблеме стойкости и долговечности
3. Факторы, влияющих на стойкость и долговечность строительных конструкций и материалов
4. Понятие «эксплуатационная среда». Её виды
5. Взаимодействие объекта с эксплуатационной средой по типу закрытой, открытой и замкнутой систем
6. Воздействия эксплуатационной среды на строительный материал и строительную конструкцию в открытой системе
7. Параметры и классы эксплуатационной среды
8. Исходные положения расчета строительных конструкций
9. Обеспечение работоспособности строительных конструкций при их расчете по методу предельных состояний
10. Общая характеристика вероятностного подхода к расчету строительных конструкций. Вероятностная составляющая конструктивного фактора
11. Общие положения проблемы изменения состава, структуры, состояния и свойств материала в эксплуатационном цикле
12. Изменение состава, структуры, состояния и свойств материала под влиянием внутренних движущих сил
13. Изменение состава, структуры, состояния и свойств материала под влиянием физических воздействий эксплуатационной среды
14. Изменение состава, структуры, состояния и свойств материала под влиянием химических воздействий эксплуатационной среды
15. Изменение состава, структуры, состояния и свойств материала под влиянием биогенных воздействий
16. Изменение состава, структуры, состояния и свойств материала под влиянием механических воздействий эксплуатационной среды
17. Сопротивление материала изменениям под действием механических факторов эксплуатационной среды
18. Стойкость строительных материалов в конструкциях в условиях действия

физических факторов эксплуатационной среды

19. Стойкость строительных материалов в конструкциях в условиях действия физико-климатических факторов эксплуатационной среды

20. Стойкость строительных материалов в конструкциях в условиях действия химических факторов эксплуатационной среды

21. Биостойкость строительных материалов и конструкций

22. Система критериев оценки стойкости и долговечности строительных материалов и конструкций

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении

промежуточной аттестации

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в рамках дисциплины «Работоспособность строительной продукции в жизненном цикле», разрабатываются ведущим преподавателем, обсуждаются на заседании кафедры технологии строительных материалов, изделий и конструкций, утверждаются заведующим кафедрой и доводятся до студентов в начале обучения по дисциплине.

Форма проведения зачета (устная, письменная или смешанная) устанавливается кафедрой. Перечень теоретических вопросов, выносимых на зачет, разрешенных учебных и наглядных пособий доводятся до студентов не менее чем за месяц до начала сессии.

Прием зачета проводится в течение семестра в часы, отведенные для изучения соответствующей дисциплины, после окончания изучения дисциплины. Зачет принимается преподавателями, читающими лекции по данной дисциплине. При проведении зачета в устной форме студенту предоставляется 45 минут на подготовку ответа.

Критерии оценивания ответов студентов при устной форме зачета:

«отлично» / «зачтено»	«хорошо» / «зачтено»	«удовлетворительно» / «зачтено»	«неудовлетворительно» / «не зачтено»
Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи в системе «материал -	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Знания положений работоспособности строительных изделий и конструкций демонстрируются, но в недостаточном	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных положениях работоспособности строительных изделий и конструкций. Неполно раскрываются	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи «материал - эксплуатационная среда». Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы

эксплуатационная среда». Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых положений работоспособност и строительных изделий и конструкций. Соблюдаются нормы литературной речи.	объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи в системе «материал - эксплуатационная среда». Не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.	причинно-следственные связи «материал - эксплуатационная среда». Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.	на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.
--	--	---	---

При проведении текущего контроля знаний (зачета) в форме письменного тестирования обучающемуся предоставляется бланк тест-билета с тестовыми заданиями по изучаемой теме дисциплины. Тестовое задание может быть представлено в одной из четырех стандартизованных форм:

1. Закрытой (с выбором одного или нескольких заключений)
2. Открытой
3. На установление правильной последовательности
4. На установление соответствия

Выбор формы ТЗ зависит от того, какой вид знаний следует проверить.

Обязательной составной частью теста является инструкция для тестируемых. Она должна быть короткой, понятной и общей для всех испытуемых. Инструкция даёт разъяснения, как необходимо отвечать на задания теста. В инструкции сообщается время, в течение которого слушателям необходимо выполнить тест, тип шкалы оценивания. По завершению тестирования преподаватель подсчитывает процент верных ответов. Во время тестирования (на бумажном носителе) обучающийся не может пользоваться вычислительной или какой-либо иной техникой.

Критерии оценивания ответов студентов при письменном тестировании:

«Отлично» / «зачтено»	85...100 %
«Хорошо» / «зачтено»	70...84 %
«Удовлетворительно» / «зачтено»	55...69 %
«Неудовлетворительно» / «не зачтено»	≤ 54 %

При компьютерном тестировании у тестируемого должна быть возможность до начала аттестационного тестирования выполнить по крайней мере один раз демонстрационный тест с целью ознакомления с интерфейсом тестирующей программы и способами ввода заключений. Во время тестирования на экране монитора должно располагаться только одно тестовое задание. Мерцающие элементы на экране монитора могут использоваться только в том случае, если они являются неотъемлемой частью

содержания ТЗ и необходимы для понимания задания.

Инструментальная среда компьютерного тестирования должна обеспечивать:

ввод, хранение, модификацию и распечатку тестовых заданий;

генерацию множества тестов из банка тестовых заданий в соответствии с заданной спецификацией теста;

приспособление меры трудности тестовых ситуаций к качеству заключений респондентов на требования тестовых утверждений;

автоматическую обработку заключений тестируемого и предъявление протокола сеанса тестового испытания в реальном времени;

возможность изменения шкалы оценки результатов тестирования.

Оценка выставляется тестирующей программой в соответствии с установленной шкалой оценивания.

Оценка «зачтено» или «не зачтено» заносится в зачетную ведомость и зачетную книжку студента (только если «зачтено»). Студенту, использующему в ходе экзамена неразрешенные источники и средства для получения информации, выставляется «не зачтено».

Студент, не согласный с оценкой, полученной на зачёте, вправе подать апелляцию. Апелляция подаётся в течение двух суток после окончания зачёта на имя заведующего кафедрой технологии строительных материалов, изделий и конструкций. При наличии оснований для рассмотрения заявления студента, заведующий кафедрой создаёт апелляционную комиссию, которая не позднее следующего дня после подачи студентом апелляции проводит заседание по аттестации студента и объявляет студенту результат (оценку). Решение комиссии оформляется протоколом и является окончательным.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Общая характеристика проблемы стойкости и долговечности материала строительных конструкций	ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
2	Фактор эксплуатационной среды	ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферат
3	Влияние параметров строительной конструкции на её долговечность	ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
4	Изменение состава, структуры, состояния и свойств материала в эксплуатационном цикле	ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
5	Соппротивление материала изменениям	ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры

оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценивание знаний, умений и навыков по дисциплине «Стойкость и долговечность конструкционных, функциональных и специальных строительных материалов» осуществляется посредством использования следующих видов оценочных средств:

- опросы: устный, письменный, в том числе блиц-опрос;
- решение заданий в тестовой форме (в т.ч. с использованием персональных компьютеров);
- зачет

Опросы

Устные опросы проводятся во время лабораторных работ и возможны при проведении зачета в качестве дополнительного испытания при недостаточности результатов тестирования. Вопросы опроса не должны выходить за рамки объявленной для данного занятия темы. Устные опросы необходимо строить так, чтобы вовлечь в тему обсуждения максимальное количество обучающихся в группе, проводить параллели с уже пройденным учебным материалом данной дисциплины и смежными курсами, находить удачные примеры из современной действительности, что увеличивает эффективность усвоения материала на ассоциациях.

Основные вопросы для устного опроса доводятся до сведения студентов на предыдущем занятии.

Письменные блиц-опросы позволяют проверить уровень подготовки к лабораторной работе всех обучающихся в группе, при этом оставляя достаточно учебного времени для иных форм педагогической деятельности в рамках данного занятия. Письменный блиц-опрос проводится без предупреждения, что стимулирует обучающихся к систематической подготовке к занятиям. Вопросы для опроса готовятся заранее, формулируются узко, дабы обучающийся имел объективную возможность полноценно его осветить за отведенное время.

При оценке опросов анализу подлежит точность формулировок, связность изложения материала, обоснованность суждений.

Рекомендации по оцениванию устных ответов студентов

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы вначале каждой лабораторной работы преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы. Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

Решение заданий в тестовой форме проводится в течение изучения дисциплины. Преподаватель должен определить студентам исходные данные для подготовки к тестированию: назвать разделы (темы, вопросы), по которым будут задания в тестовой форме, нормативные акты и теоретические источники для подготовки. Каждому студенту отводится на тестирование время, соответствующее количеству тестовых заданий, как правило, по 0,5 мин на одно задание. До окончания теста студент может еще раз просмотреть все свои ответы на задания и при необходимости внести коррективы. При прохождении тестирования пользоваться конспектами лекций, учебниками, и иными материалами не разрешено.

При быстром письменном опросе («блиц-опросе») каждому студенту выдается свой собственный, узко сформулированный вопрос. Ответ должен быть четким и кратким, содержащим все основные характеристики описываемого понятия, явления, категории.

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 методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения

ДИСЦИПЛИНЫ

1. Стойкость и долговечность конструкционных, функциональных и специальных строительных материалов: методические указания к выполнению лабораторных работ / Воронеж. гос. архитектур.-строит. ун-т ; сост. : С. П. Козодаев, Т. Ф. Ткаченко. - Воронеж, 2014. - 36 с.

2. Надежность и долговечность строительных материалов и конструкций: метод. указания к вып. практ. занятий / Воронеж. гос. архитектур.-строит. ун-т ; сост. : С. П. Козодаев, Т. Ф. Ткаченко. - Воронеж, 2015. - 33 с.

3. Ветошкин А.Г. Обеспечение надежности и безопасности в техносфере. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2016. - 233 с.

4. Панин А.В. Долговечность, надежность, восстановление и усиление конструкций: лаб. практикум / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж, 2010. - 59 с.

5. Горбунов Г.И. Научные основы формирования структуры и свойств строительных материалов [Электронный ресурс] : монография / Г.И. Горбунов, А.Д. Жуков. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 555 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49870.html>

6. Васильев А.И. Оценка технического состояния мостовых сооружений. - Москва : Кнорус, 2017 – 256 с.

7. Обеспечение надежности сложных технических систем [Электронный ресурс] / Дорохов А. Н., Керножицкий В.А., Миронов А.Н., Шестопалова О.Л.: Лань, 2017. - 352 с.

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:

Лицензионное программное обеспечение: ОС Microsoft Windows. Для работы с электронными учебниками требуется наличие таких программных средств, как Adobe Reader для Windows и DjVuBrowserPlugin.

Электронные издания:

«Строительство, архитектура, дизайн» <http://marhdi.mrsu.ru>;

«Строительные материалы, оборудование и технологии XXI века» www.stroymat21.ru;

«Бетон и железобетон» www.vlib.ustu.ru/beton;

Базы нормативной документации www.beton.ru; www.complexdoc.ru;

Справочные материалы www.stroyrus.ru; www.materialsworld.ru;
www.smenc.ru.

Электронно-библиотечная система <http://www.iprbookshop.ru>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ

ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Наглядные пособия, образцы материалов, стенды, средства мультимедиа.

2. Аналитическое лабораторное оборудование для изучения микроструктуры материалов: рентгеновский дифрактометр «ДРОН-4» (ауд. 6173), дериватограф системы Паулик – Эрдей – Паулик (ауд. 6027), атомно-силовой микроскоп «NanoEducation» (бизнес-инкубатор).

3. Лабораторное оборудование для изучения свойств сырья и строительных материалов: приборы для измерения массы материалов (весы с требуемой точностью измерения – ауд. 6144, ауд. 6163); приборы для измерения линейных размеров (линейка, штангенциркуль с требуемой точностью измерения – ауд. 6144, ауд. 6163); приборы для измерения объема рыхлозернистых материалов (объемомер, пикнометр, мерный цилиндр, мерный сосуд – ауд. 6144, ауд. 6163); оборудование для изучения механических свойств (гидравлические прессы, МИИ-100 – ауд. 6144, ауд. 6163); приборы для изучения свойств вяжущих (сита, прибор Вика, прибор Суттарда, стандартные конусы и т.д. – ауд. 6144, ауд. 6163).

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

По дисциплине «Стойкость и долговечность конструкционных, функциональных и специальных строительных материалов» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

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

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать 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.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную

	литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>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.</p>