


**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

«Работоспособность строительной продукции в жизненном цикле»

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 работоспособности строительных изделий и конструкций по всем этапам их жизненного цикла.

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 работоспособности строительных изделий и конструкций по всем этапам их жизненного цикла.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Работоспособность строительной продукции в жизненном цикле» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Работоспособность строительной продукции в жизненном цикле» 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; виды предельных состояний и отказов строительных конструкций; закономерности взаимосвязей в системе «материал – эксплуатационная среда», физической, механической и химической природы процессов, происходящих в структуре материалов строительных конструкций при воздействии эксплуатационных факторов; принципы обеспечения работоспособности строительных конструкций в заданных

	условиях их эксплуатации посредством достижения требуемых стойкости и долговечности материалов конструкций
	уметь: не предусмотрено учебным планом
	владеть: не предусмотрено учебным планом

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Работоспособность строительной продукции в жизненном цикле» 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 (МОДУЛЯ)

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	Введение проблематику работоспособности строительной продукции в жизненном цикле	Значение работоспособности материалов строительных конструкций для строительного комплекса. Понятия «конструктивная безопасность», «эффективность архитектурно-строительных систем», «предельное состояние», «работоспособность», «отказ», «надежность», «риск», «безотказность», «долговечность», «ремонтпригодность». Взаимосвязь «стойкость материала – надежность конструкций – конструктивная безопасность зданий и сооружений». Научная база решения проблем обеспечения работоспособности строительной продукции.	4	4	12	20
2	Отказы строительных конструкций и их причины	Жизненный цикл зданий и сооружений. Отказ конструкции как проявление предельного состояния. Классификация отказов. Здания и сооружения как «функциональные» системы. Здания и сооружения как архитектурно-строительные системы.	4	4	12	20
3	Работоспособность материалов строительных конструкций как способность противостоять износу	Система «материал – эксплуатационная среда». Виды эксплуатационных сред и их характеристики. Классификация эксплуатационных воздействий и их параметры. Движущие силы изменений состава, структуры и свойств материала при эксплуатации. Механизмы износа материала и его стойкость под действием физических, механических, химических, биологических воздействий.	4	4	12	20
4	Проблема обеспечения	Концепции расчета строительных конструкций. Сущность методов	2	2	12	16

	работоспособности на этапе проектирования конструкций	расчета конструкций по допустимым напряжениям и по предельным состояниям. Коэффициенты запаса по надежности. Природа вероятностного поведения материала при эксплуатации. Общая характеристика вероятностного подхода к расчету строительных конструкций.				
5	Обеспечение стойкости и надежности строительных материалов на этапе изготовления конструкций	Система критериев оценки стойкости и долговечности строительных материалов. Структурные факторы управления стойкостью материалов. Рецептурно-технологические факторы управления процессами структурообразования по критериям стойкости на этапах заводского производства строительных материалов и изделий.	2	2	12	16
6	Обеспечение работоспособности материалов на этапе эксплуатации строительных конструкций	Состав работ по обследованию зданий и сооружений. Статистический контроль прочности материалов. Изменчивость прочностных свойств. Характер интенсивности отказов во времени. Износ и остаточный ресурс конструкций. Вероятностные методы оценки долговечности строительных материалов. Экспоненциальный закон долговечности. Мероприятия по предупреждению отказов конструкций зданий и сооружений.	2	2	12	16
Итого			18	18	72	108

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в проблематику работоспособности строительной продукции в жизненном цикле	Значение работоспособности материалов строительных конструкций для строительного комплекса. Понятия «конструктивная безопасность», «эффективность архитектурно-строительных систем», «предельное	2	2	14	18

		состояние», «работоспособность», «отказ», «надежность», «риск», «безотказность», «долговечность», «ремонтопригодность». Взаимосвязь «стойкость материала – надежность конструкций – конструктивная безопасность зданий и сооружений». Научная база решения проблем обеспечения работоспособности строительной продукции.				
2	Отказы строительных конструкций и их причины	Жизненный цикл зданий и сооружений. Отказ конструкции как проявление предельного состояния. Классификация отказов. Здания и сооружения как «функциональные» системы. Здания и сооружения как архитектурно-строительные системы.	2	2	14	18
3	Работоспособность материалов строительных конструкций как способность противостоять износу	Система «материал – эксплуатационная среда». Виды эксплуатационных сред и их характеристики. Классификация эксплуатационных воздействий и их параметры. Движущие силы изменений состава, структуры и свойств материала при эксплуатации. Механизмы износа материала и его стойкость под действием физических, механических, химических, биологических воздействий.	2	2	14	18
4	Проблема обеспечения работоспособности на этапе проектирования конструкций	Концепции расчета строительных конструкций. Сущность методов расчета конструкций по допускаемым напряжениям и по предельным состояниям. Коэффициенты запаса по надежности. Природа вероятностного поведения материала при эксплуатации. Общая характеристика вероятностного подхода к расчету строительных конструкций.	2	2	14	18
5	Обеспечение стойкости и надежности	Система критериев оценки стойкости и долговечности	-	2	14	16

	строительных материалов на этапе изготовления конструкций	строительных материалов. Структурные факторы управления стойкостью материалов. Рецептурно-технологические факторы управления процессами структурообразования по критериям стойкости на этапах заводского производства строительных материалов и изделий.				
6	Обеспечение работоспособности материалов на этапе эксплуатации строительных конструкций	Состав работ по обследованию зданий и сооружений. Статистический контроль прочности материалов. Изменчивость прочностных свойств. Характер интенсивности отказов во времени. Износ и остаточный ресурс конструкций. Вероятностные методы оценки долговечности строительных материалов. Экспоненциальный закон долговечности. Мероприятия по предупреждению отказов конструкций зданий и сооружений.	-	-	16	16
Итого			8	10	86	104

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Оценка кратковременной водостойкости строительных материалов по коэффициенту размягчения.
2. Исследование истираемости и трещиностойкости строительных материалов (на примере бетонов различного вида).
3. Определение относительной стойкости строительных материалов на основе различных вяжущих под действием агрессивных химических сред.
4. Исследования биостойкости строительных материалов (на примере бетонов на органических и неорганических вяжущих).

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-6	знать: разновидности воздействий и нагрузок на строительные конструкции в процессе их эксплуатации; виды предельных состояний и отказов строительных конструкций; закономерности взаимосвязей в системе «материал – эксплуатационная среда», физической, механической и химической природы процессов, происходящих в структуре материалов строительных конструкций при воздействии эксплуатационных факторов; принципы обеспечения работоспособности и строительных конструкций в заданных условиях их эксплуатации посредством достижения требуемых стойкости и долговечности	Активная работа на лабораторных занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	материалов конструкций			
	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; виды предельных состояний и отказов строительных конструкций; закономерности взаимосвязей в системе «материал – эксплуатационная среда», физической, механической и химической природы процессов, происходящих в структуре материалов строительных конструкций при воздействии эксплуатационных факторов; принципы	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

	обеспечения работоспособности и строительных конструкций в заданных условиях их эксплуатации посредством достижения требуемых стойкости и долговечности материалов конструкций			
	уметь: не предусмотрено учебным планом			
	владеть: не предусмотрено учебным планом			

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные 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

- Для работы в условиях воздействия температур от 200 до 1800 °С предназначены ... бетоны.

<input type="checkbox"/> радиационно-защитные	<input type="checkbox"/> теплоизоляционные	<input type="checkbox"/> декоративные
<input type="checkbox"/> химически стойкие	<input type="checkbox"/> напрягающие	<input type="checkbox"/> жаростойкие
- Для работы в условиях воздействия агрессивных сред предназначены ... бетоны.

<input type="checkbox"/> радиационно-защитные	<input type="checkbox"/> теплоизоляционные	<input type="checkbox"/> декоративные
<input type="checkbox"/> химически стойкие	<input type="checkbox"/> напрягающие	<input type="checkbox"/> жаростойкие
- Для защиты от воздействия радиационных излучений предназначены ... бетоны.

<input type="checkbox"/> радиационно-защитные	<input type="checkbox"/> теплоизоляционные	<input type="checkbox"/> декоративные
<input type="checkbox"/> химически стойкие	<input type="checkbox"/> напрягающие	<input type="checkbox"/> жаростойкие
- Гарантированная прочность бетона рассчитывается по формуле:

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$R_{\Gamma} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (\bar{R} - R_i)^2}{m - 1}}$	$R_{\Gamma} = \frac{\sum_{i=1}^m R_i}{m}$	$R^e = \bar{R}(1 -$
- Бетон с гарантированной прочностью при сжатии 380 кгс/см² обозначается классом ...

<input type="checkbox"/> В30.	<input type="checkbox"/> В35.	<input type="checkbox"/> В40.
-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------
- Марка бетона по водонепроницаемости обозначается буквой ...

<input type="checkbox"/> М	<input type="checkbox"/> В	<input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> W
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------
- ... добавку вводят в состав бетонной смеси для уменьшения В/Ц-отношения.

<input type="checkbox"/> Пластифицирующую	<input type="checkbox"/> Водоредуцирующую	<input type="checkbox"/> Кольматир
---	---	------------------------------------
- ... добавку вводят в состав бетонной смеси для снижения проницаемости бетона.

<input type="checkbox"/> Пластифицирующую	<input type="checkbox"/> Водоредуцирующую	<input type="checkbox"/> Кольматир
---	---	------------------------------------
- ... добавки способствуют заполнению пор в бетоне нерастворимыми продуктами и повышают его водо-, газо- и паронепроницаемость.

- Пластифицирующие Водоредуцирующие Кольматирующие
10. В основе действия ... минеральных добавок лежит реакция $2\text{SiO}_2 + 3\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow 3\text{CaO} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$.
- пуццолановых гидравлических инертных
11. ... минеральные добавки взаимодействуют с продуктами гидратации цемента с образованием соединений, повышающих прочность цементного камня.
- Пуццолановые Гидравлические Инертные
12. Пуццолановая активность минеральных добавок обусловлена наличием в их составе аморфного ...
- CaO SiO₂ Al₂O₃ Fe₂O₃
13. При проектировании тяжелого бетона методом абсолютных объемов необходимо знать ... щебня.
- пористость насыпную плотность крупность
 пустотность влажность дробимости
14. Как ускоренное твердение сказывается на прочности готовых железобетонных изделий?
- положительно отрицательно никак
15. прочность - нормативная прочность бетона, при которой изделие разрешается отгружать с завода потребителю.
- Проектная Передаточная Распалубочная Отпускная

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. Значение работоспособности материалов строительных конструкций для строительного комплекса.
2. Понятия «конструктивная безопасность», «эффективность архитектурно-строительных систем», «предельное состояние», «работоспособность», «отказ», «надежность», «риск», «безотказность», «долговечность», «ремонтпригодность».
3. Взаимосвязь «стойкость материала – надежность конструкций – конструктивная безопасность зданий и сооружений».
4. Научная база решения проблем обеспечения работоспособности строительной продукции.
5. Жизненный цикл зданий и сооружений.
6. Отказ конструкции как проявление предельного состояния.
7. Классификация отказов. Здания и сооружения как «функциональные» системы.
8. Здания и сооружения как архитектурно-строительные системы.
9. Характеристика системы «материал – эксплуатационная среда».
10. Виды эксплуатационных сред и их характеристики.
11. Классификация эксплуатационных воздействий и их параметры.
12. Движущие силы изменений состава, структуры и свойств материала при эксплуатации.
13. Механизмы износа материала и его стойкость под действием физических, механических, химических, биологических воздействий.
14. Концепции расчета строительных конструкций.
15. Сущность методов расчета конструкций по допускаемым напряжениям

- и по предельным состояниям.
16. Коэффициенты запаса по надежности.
 17. Природа вероятностного поведения материала при эксплуатации.
 18. Общая характеристика вероятностного подхода к расчету строительных конструкций.
 19. Система критериев оценки стойкости и долговечности строительных материалов.
 20. Структурные факторы управления стойкостью материалов.
 21. Рецептурно-технологические факторы управления процессами структурообразования по критериям стойкости на этапах заводского производства строительных материалов и изделий.
 22. Состав работ по обследованию зданий и сооружений.
 23. Статистический контроль прочности материалов.
 24. Изменчивость прочностных свойств.
 25. Характер интенсивности отказов во времени.
 26. Износ и остаточный ресурс конструкций.
 27. Вероятностные методы оценки долговечности строительных материалов.
 28. Экспоненциальный закон долговечности.
 29. Мероприятия по предупреждению отказов конструкций зданий и сооружений.

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»
<p>Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи в системе «материал - эксплуатационная среда». Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых положений работоспособности строительных изделий и конструкций. Соблюдаются нормы литературной речи.</p>	<p>Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Знания положений работоспособности строительных изделий и конструкций демонстрируются, но в недостаточном 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.</p>	<p>Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных положениях работоспособности строительных изделий и конструкций. Неполно раскрываются причинно-следственные связи «материал - эксплуатационная среда». Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.</p>	<p>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 на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.</p>

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	Введение в проблематику работоспособности строительной продукции в жизненном цикле	ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
2	Отказы строительных конструкций и их причины	ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
3	Работоспособность материалов строительных конструкций как способность противостоять износу	ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
4	Проблема обеспечения работоспособности на этапе проектирования конструкций	ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
5	Обеспечение стойкости и надежности строительных материалов на этапе изготовления конструкций	ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
6	Обеспечение работоспособности материалов на этапе эксплуатации строительных	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 «Работоспособность строительной продукции в жизненном цикле» 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 методики 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 методики 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 методики 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. Основы строительного материаловедения (состав, химические связи, структура и свойства строительных материалов) Учеб.издание. – М.:издательство АСВ, 2002.- 168 с.

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.

1. Электронные издания:

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

«Строительные материалы, оборудование и технологии XXI века» www.stroyamat21.ru;

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

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

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

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

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Наглядные пособия, образцы материалов, стенды, средства мульти-медиа.

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 «Работоспособность строительной продукции в жизненном цикле» 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	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию

	<p>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.
<p>Подготовка к промежуточной аттестации</p>	<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>