Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 02.10.2023 14:36:46
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

УТВЕРЖДЕНО
Декан Факультета урбанистики и
городского хозяйства
_____ К.И. Лушин
30 августа 2022 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы исследования строительных материалов»

Направление подготовки
08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Профиль подготовки
Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

Квалификация (степень) выпускника
Инженер-строитель

Форма обучения
Очная

Москва – 2022

РАЗРАБОТАНО:
доцент, к.т.н. С.К. Матюгин

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Промышленное и гражданское строительство», к.т.н. А.Н. Зайцев

1. Цели освоения дисциплины

К основным целям освоения дисциплины «Методы исследования строительных материалов» относятся:

– ознакомление с различными методами исследования строительных материалов, их структурой и свойствами, особенностями эксплуатации, рациональными областями применения;

– формирование представлений о возможностях исследования строительных материалов в области разработки уникальных архитектурно-конструктивных решений зданий, защиты строительных конструкций от различных воздействий, обеспечения безопасности зданий и сооружений.

К основным задачам освоения дисциплины «Методы исследования строительных материалов» следует отнести:

– осветить основные направления научно-технического прогресса в области разработки, теоретических основ химических и физико-химических методов исследования и методов испытания строительных материалов и изделий;

– показать роль науки в создании эффективных методов испытания материалов на образцах до их разрушения, неразрушающие испытания изделий и конструкций механическими и физическими методами;

– изучить и освоить современные химические и физико-химические методы исследования и методы лабораторных и производственных испытаний строительных материалов и изделий;

– рассмотреть измерительные приборы и испытательные оборудование, а также методы статистической обработки экспериментальных данных;

– выявить тесную материаловедческую связь состава, структуры материалов с их свойствами, изложить материаловедческие основы получения материалов оптимального состава и строения с требуемыми техническими характеристиками, конкурентоспособностью и долговечностью при максимальном комплексном ресурсосбережении;

– показать важную роль стандартизации в повышении качества материалов и изделий.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Методы исследования строительных материалов» относится к базовой части блока Б1- Дисциплины (модули) учебного плана – перечня учебных дисциплин основной образовательной программы по направлению подготовки 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений». Дисциплина «Методы исследования строительных материалов» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

в базовой части:

– Химия;

– Строительные материалы;

в части, формируемой участниками образовательных отношений:

– Обследование и испытание зданий и сооружений;

– Нанотехнологии в производстве строительных материалов;

– Исследование и проектирование зданий и сооружений;

в части дисциплин по выбору:

– Безопасность эксплуатации зданий и сооружений;

– Эксплуатация и реконструкция зданий и сооружений;

– Прогнозирование прочности и долговечности строительных конструкций методами механики разрушения;

– Долговечность бетона и определение сроков службы здания расчетом на прогрессирующее обрушение.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-3	Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития	**знать:** средства измерения, приборы и испытательные оборудование для исследования состава и стойкости строительных материалов **уметь:** описывать механизмы коррозионных процессов строительных материалов **владеть:** методами оценки агрессивности окружающей среды и воздействия ее на строительные материалы
ПК-4	Способен определять необходимый технологический процесс, материалы и производственные мощности для производства бетонных смесей с наноструктурирующими компонентами	**знать:** химические и физико-химические методы исследования состава и стойкости строительных материалов **уметь:** правильно выбирать методы защиты строительных материалов от коррозии **владеть:** методами исследования физико-механических свойств строительных материалов

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **6** зачетных единицы, т.е. **216** академических часов (из них 108 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Методы исследования строительных материалов» изучаются на четвертом курсе, **в седьмом и восьмом** семестрах.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		7	8
Общая трудоемкость	216 (6 з.е.)		
Аудиторные занятия (всего)	108	36	72
В том числе:			
лекции	36	18	18
Практические занятия	45	9	36
Лабораторные занятия	27	9	18
Самостоятельная работа	108		
Курсовая работа	нет	нет	нет
Курсовой проект	нет	нет	нет
Вид промежуточной аттестации	Зачёт, Экзамен	Зачет	Экзамен

Структура и содержание дисциплины «Методы исследования строительных материалов» приведена в Приложении 3.

Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Вводная часть.

Материаловедческая характеристика строительных материалов. Основные свойства строительных материалов.

Тема 2. Оценка агрессивности окружающей среды и воздействия ее на строительные материалы.

Загрязнители воздушной и водной сред. Предельно-допустимые концентрации вредных веществ. Методы оценки агрессивности воздушной и водной сред и воздействия ее на строительные материалы.

Тема 3. Механизмы коррозионных процессов строительных материалов.

Механизмы коррозионных процессов бетонных, металлических и деревянных конструкций. Биокоррозия бетонных и деревянных конструкций. Защита от коррозии бетонных, металлических и деревянных конструкций.

Тема 4. Химические и физико-химические методы исследований состава и стойкости строительных материалов

Основы качественного и количественного химического анализа. Физико-химические метода анализа. Спектральные и оптические методы анализа. Электронно-микроскопические методы анализа. Термические методы анализа.

Тема 5. Общие сведения о метрологии, стандартизации и методах и аппаратуре для определения основных свойств строительных материалов.

Метрология и стандартизация. Измерительные инструменты и аппаратура общего назначения. Приборы и методы определения структурных характеристик и основных свойств строительных материалов.

Тема 6. Испытание минеральных вяжущих веществ.

Общие сведения о вяжущих веществах. Испытания цемента, гипсовых вяжущих, строительной извести.

Тема 7. Испытание заполнителей, бетонов и растворов.

Основные требования к заполнителям и отбор проб. Мелкий заполнитель (песок). Крупный заполнитель (гравий и щебень). Пористые заполнители. Бетонные смеси и бетоны. Строительные растворы.

Тема 8. Испытание стеновых штучных каменных материалов.

Кирпич и камни керамические. Кирпич и камни силикатные. Мелкоштучные стеновые изделия из бетона. Камни стеновые из горных пород.

Тема 9. Испытание древесины, металлов и органических материалов.

Древесина. Механические свойства металлов. Битумы, пластмассы и лакокрасочные материалы.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Методы исследования строительных материалов» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование активных и интерактивных форм занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В программе курса отведено место как для лекционных занятий, предназначенных для освоения материала, так и для практических, помогающих получить конкретные навыки и закрепить полученные знания. В ходе лекции преподаватель знакомит студентов с теоретическими аспектами дисциплины, сопровождая их по необходимости демонстрационно-визуальными материалами. Во время практических занятий в группах проходит рассмотрение специфических вопросов.

Занятия сопровождаются демонстрацией тематических презентаций и видеофильмов из фильмотеки кафедры по показам фильмов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и в целом по дисциплине составляет 20% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 33% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

В седьмом семестре:

- выполнение и защита лабораторных работ;
- коллоквиум;

- прием зачета.

В восьмом семестре:
- выполнение и защита лабораторных работ;
- коллоквиум;
- прием экзамена.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают темы контрольных работ, вопросы к зачету и вопросы к экзамену.

Образцы билетов и заданий представлены в приложении 4.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-3	Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития
ПК-4	Способен определять необходимый технологический процесс, материалы и производственные мощности для производства бетонных смесей с наноструктурирующими компонентами

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися разделов дисциплины, последующих дисциплин (модулей), в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

ОПК-3 - Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития

знать: средства измерения, приборы и испытательные оборудование для исследования состава и стойкости строительных материалов.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний средств измерения, приборов и испытательного оборудования для исследования состава, и стойкости строительных материалов.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний средств измерения, приборов и испытательного оборудования для исследования состава, и стойкости строительных материалов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний средств измерения, приборов и испытательного оборудования для исследования состава, и стойкости строительных материалов, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний средств измерения, приборов и испытательного оборудования для исследования состава, и стойкости строительных материалов. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: описывать механизмы коррозионных процессов строительных материалов.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет описывать механизмы коррозионных процессов строительных материалов.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений описывать механизмы коррозионных процессов строительных материалов.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений описывать механизмы коррозионных процессов строительных материалов. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при расчётах.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений описывать механизмы коррозионных процессов строительных материалов. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: методами оценки агрессивности окружающей среды и воздействия ее на строительные материалы	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами оценки агрессивности окружающей среды и воздействия ее на строительные материалы	Обучающийся владеет методами оценки агрессивности окружающей среды и воздействия ее на строительные материалы. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами оценки агрессивности окружающей среды и воздействия ее на строительные материалы. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при проведении экспериментов.	Обучающийся в полном объеме владеет методами оценки агрессивности окружающей среды и воздействия ее на строительные материалы. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ПК-4 - Способен определять необходимый технологический процесс, материалы и производственные мощности для производства бетонных смесей с наноструктурирующими компонентами				

знать: химические и физико-химические методы исследования состава и стойкости строительных материалов.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний химических и физико-химических методов исследования состава и стойкости строительных материалов.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний химических и физико-химических методов исследования состава и стойкости строительных материалов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний химических и физико-химических методов исследования состава и стойкости строительных материалов, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний химических и физико-химических методов исследования состава и стойкости строительных материалов. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: правильно выбирать методы защиты строительных материалов от коррозии.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет правильно выбирать методы защиты строительных материалов от коррозии.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений правильно выбирать методы защиты строительных материалов от коррозии. Обучающийся испытывает значительные затруднения при расчётах.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений правильно выбирать методы защиты строительных материалов от коррозии. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при расчётах.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений правильно выбирать методы защиты строительных материалов от коррозии. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: методами исследования физико-механических свойств строительных материалов.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами исследования физико-механических свойств строительных материалов.	Обучающийся владеет навыками методами исследования физико-механических свойств строительных материалов. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами исследования физико-механических свойств строительных материалов. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при проведении экспериментов.	Обучающийся в полном объеме владеет методами исследования физико-механических свойств строительных материалов. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Форма промежуточной аттестации: в 7 семестре - зачет, в 8 семестре – экзамен**.**

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Строительные материалы» (выполнили и защитили лабораторные работы, выполнили контрольную работу).

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Удовлетворительно	Выполнены не все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков, приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, но не может применить их в ситуациях повышенной сложности.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Сидоров В.И., Никифорова Т.П., Устинова Ю.В. Физико-химические основы оценки состояния объектов недвижимости: Монография. – М.: Издательство АСВ, 2010. – 144 с.

2. Сидоров В.И., Устинова Ю.В., Никифорова Т.П. Общая химия. Учебник для вузов. – М.: Издательство АСВ, 2014. – 440 с.

3. Оценка качества строительных материалов: Учебное пособие / К.Н. Попов, М.Б. Каддо, О.В. Кульков. – [3-е изд. стер.]. – М.: Изд-во «Студент», 2012. – 287 с.

4. Сервейинг: организация, экспертиза, управление. Часть вторая. Экспертизая недвижимости и строительный контроль: учебник под общ. ред. проф. П.Г. Грабового. М.: МГСУ, 2016. – 264 с.

5. Сервейинг: организация, экспертиза, управление: практикум в 3 частях. Ч. 2. Экспертизая недвижимости и строительный контроль: учебник под общ. ред. проф. П.Г. Грабового. М.: Издательство АСВ, ИИА «Просветитель» 2015. – 424 с.

б) дополнительная литература:

1. Строительные материалы. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учебник для вузов / В. Г. Микульский [и др.] ; под общ. ред. В. Г. Микульского, Г. П. Сахарова. - [5-е изд., доп. и перераб.]. - М.: Изд-во АСВ, 2011. – 519 с.

2. Дворкин Л.И., Дворкин О.Л. Строительное материаловедение. – М.: Инфра-Инженерия, 2013. – 832 с.

3. Мещеряков Ю.Г. Строительные материалы: учебник для студентов ВПО, обучающихся по направлению 270800 «Строительство» / Ю.Г. Мещеряков, С.В. Федоров. СПб : НОУ ДПО «ЦИПК», 2013. – 400 с.

4. Величко Е.Г. Строение и основные свойства строительных материалов. М.:

ЦИТП им. Г.К. Орджоникидзе, 2014. – 496 с.

5. Попов К.Н. Строительные материалы / К.Н. Попов, М.Б. Каддо. М.: Студент, 2012. – 460 с.

6. Строительное материаловедение / Под общ. ред. проф. В.А. Невского. Ростов н/Д : Феникс, 2010. 589 с.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение – лицензионные программы Лира-10.2; AutoCAD.

№ п/п	Электронный ресурс	№ договора. Срок действия доступа	Названия коллекций
1.	ЭБС «IQlib» (www.iqlib.ru)	Договор № 73 от 15.12.2011 с ООО «Интегратор авторского права» Срок – с 15.12.2011 по 15.12.2012 Договор № 86 от 23.11.2012 Срок – с 15.12.2012 по 15.12.2013 Договор № 7 от 01.02.2014 Срок – с 01.02.2014 по 31.07.2014	Образовательные и просветительские издания по различным отраслям знания
2.	ЭБС «Издательства Лань» (e.lanbook.com)	Договор № 11-03-03/15 от 17.03.2015 Срок – с 24.03.2015 по 23.03.2016 Договор № 11-04-03/15 от 17.03.2015 Срок – с 24.03.2015 по 23.03.2016 Договор № 312/2016 от 02.03.2016 Срок – с24.03.2016 по 23.03.2017	Доступ к коллекциям «Экономика и менеджмент» - издательство **«КноРус»,** издательство **«Флинта»** Инженерно-технические науки – издательство **«Машиностроение»,** издательство **МГТУ им. Н.Э. Баумана**, издательство **Санкт-Петербургского политехнического университета**, издательство **СФУ** Инженерно-технические науки – Издательство **«Машиностроение»;** Инженерно-технические науки – Издательство **МГТУ им. Н.Э. Баумана**; Инженерно-технические науки – Издательство **«Физматлит»**; Экономика и менеджмент – Издательство **«Флинта»**

		Договор № 73-МП-23-ЕП/17 от 28.05.2017. Срок – с 02.05.2017 по 01.05.2018 Договор № 4-08/2017 от 02.08.2017 Срок – с 02.09.17 по 01.05.2018	Инженерно-технические науки – Издательство **«Машиностроение»;** Инженерно-технические науки – Издательство **МГТУ им. Н.Э. Баумана**; Инженерно-технические науки – Издательство **«Физматлит»**; Экономика и менеджмент – Издательство **«Флинта»;** Инженерно-технические науки – Издательство **«Лань»** и **38** книг из других разделов ЭБС (см. сайт университета, раздел библиотека) Доступ к **10** полнотекстовым электронным изданиям из разных коллекций (см. сайт университета, раздел библиотека)
3.	ЭБС «КнигаФонд» (www.knigafund.ru)	Договор № ЕП-1502-01 от 27.02.2015 с ООО «Центр цифровой дистрибуции» Срок – с 01.03.2015 по 29.02.2016 Договор № УП16-0301 от 10.03.2016 с ООО «Директ-Медиа» Срок – 01.04.2016 по 31.03.2017 Договор № 144-МП-223-ЕП от 05.07.2017 с ООО	Коллекция из 156293 изданий Коллекция из 1722405 изданий Коллекция из 179342 изданий

		«Директ-Медиа». Срок – с 29 мая 2017по 28 мая 2018	
4.	ЭБС «ZNANIUM.COM» (www.znanium.com)	Договор № 3-08/17 от 01.08.2017 с ООО «ЗНАНИУМ». Срок – с 01.08.2017 по 30.07.2018	Доступ к **14** полнотекстовым изданиям из разных коллекций (см. сайт университета, раздел библиотека)
5.	ЭБС «ЮРАЙТ» (www.biblio-online.ru)	Договор № 14-99/2017 от 25.07.2017 с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». Срок – с 01.09.2017 по 31.08.2018	Доступ к **17** полнотекстовым изданиям из разных коллекций
6.	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» (www.cyberleninka.ru)	Свободный доступ	1134165 научных статей
7.	ЭБС «Polpred» (polpred.com)	Постоянный доступ	Обзор СМИ (архив публикаций за 15 лет)
8.	Научная электронная библиотека e.LIBRARY.ru	Постоянный доступ	3800 наименований журналов в открытом доступе
9.	Реферативная наукометрическая электронная база данных «Scopus» Полнотекстовая база данных для поиска инженерной информации и поддержки принятия инженерных решений «Knovel»	ООО «Эко-Вектор» - договор № 76-223-ЕП/16 от 06.06.2016 г. С 10 июня 2016 по 31 мая 2017 Договор № 146_МП-223-ЕП/17 от 07 июля 2017. Срок – с 01 июня 2017 по 31 мая 3018	Доступ к реферативной наукометрической электронной базе данных «Scopus» (http://www.scopus.com) Доступ к базе данных «Knovel» (http://www.knovel.com)
10.	Патентная база данных Questel Orbit	Сублицензионный договор № Questel/163 от 01.03.2016 с ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России» Срок с 04 апреля 2016 по 31 декабря 2016 Сублицензионный	Доступ к патентной базе данных Questel Orbit

		договор № Questel/129 от 09.01.2017 г. с ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России» Срок - по 31 декабря 2017	
11.	Доступ к электронным ресурсам издательства SpringerNature	Письмо в ФГБОУ «Российский Фонд Фундаментальных Исследований» от 03.10.2016 № 11-01-17/1123 с приложением С 01.01.2017 - бессрочно	SpringerJournals; SpringerProtocols; SpringerMaterials; SpringerReference; zbMATH; Nature Journals
12.	Справочная поисковая система «Техэксперт»	Без договора	Нормы, правила, стандарты и законодательство по техническому регулированию

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Специализированная учебная лаборатория кафедры «Промышленное и гражданское строительство» Ауд. **АВ2224,** которая оснащена: электронные весы ЕК-300i 1 шт.; набор мерных сосудов 1 комплект; термометры ртутные 5 шт.; статический плотномер для определения качества уплотнения грунта СГП-1М 1 шт.; пенетрометр грунтовой ПГ-1 1 шт.; динамический плотномер универсальный ДПУ-1У 1 шт.; шкаф сушильный учебный «электроприбор» 1 шт.; печь муфельная 1 шт.; комплект сит для грунтов КП-131 1 комплект; комплект сит для заполнителей 1 комплект; прибор компрессионный настольный ПКП-10 1 шт.; приспособление для водонасыщения грунтов перед компрессией ПВК 1 шт.; измеритель силы цифровой ИСЦ 1 шт.; весы электронные ПВм-3/15 1 шт.; Прибор стандартного уплотнения ПСУ 1шт.; баня комбинированная лабораторная учебная БКЛ-М 1 шт.; пресс испытательный ПРГ262 «ВНИР» 1 шт.; Прибор Вика 5 шт.; Прибор для определения подвижности бетонной смеси 2 шт.; набор гирь 1 комплект; формы для кубиков 10х10х10 5 шт.; образцы строительных материалов.

Два специализированных учебных класса с презентационным и интерактивным оборудованием кафедры «Промышленное и гражданское строительство» ауд. АВ2218 и АВ2224, оснащение **АВ2218:** Доска интерактивная Legamaster e-board, доска маркерная, экран для проектора, парты (45 посадочных мест); оснащение **АВ2224:** настенная доска, парты (20 посадочных мест), большой экран для проектора, проектор мультимедийный BENQ PB6110, компьютеры в кол-ве 20 шт.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Методические рекомендации для студентов по освоению дисциплины «Методы исследования строительных материалов».

Цель методических рекомендаций

- обеспечить студенту оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

9.1. Методические рекомендации по изучению дисциплины

Студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы дисциплины (далее -РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

9.1.1. Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

(теоретический курс)

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания кафедры.

Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;

- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, представленный лектором на портале или присланный на «электронный почтовый ящик группы» (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала.

9.1.2. Рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям.

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;

- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;

- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и нормативно-правовые акты и материалы правоприменительной практики;

- теоретический материал следует соотносить с правовыми нормами, так как в них могут быть внесены изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

- в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;

- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-х недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученной на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не про-

работанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

9.2. Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельных домашних заданий

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует: руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным РПД.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре (структурному подразделению).

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических и лабораторных занятиях.

Сдаче зачета и экзамена должны предшествовать выполнение и защита лабораторных работ.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **08.03.01 Строительство**

Программу составил:
Доцент, канд. техн. наук / С.К. Матюгин /

Программа утверждена на заседании кафедры “Промышленное и гражданское строительство «___» _____ 2022 г., протокол № ____

Заведующий кафедрой
доцент, канд. техн. наук /А.Н. Зайцев/

Приложение 1
к рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений
ОП (профиль): «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: (в соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра: Промышленное и гражданское строительство

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Методы исследования строительных материалов»

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

- показатель уровня сформированности компетенций;
- перечень оценочных средств по дисциплине

Составители: Доцент, канд. техн. наук С.К. Матюгин

Москва, 2022 год

Приложение 2
к рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС*
1	Защита лабораторной работы (ЗЛР)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Примерные вопросы для защиты лабораторных работ
2	Коллоквиум (К)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования педагогического	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Зачет (З)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Средство проведения промежуточной аттестации по результатам выполнения всех видов учебной работы в течении семестра с проставлением оценки «зачтено»	Вопросы к зачету

4	Экзамен (Э)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Средство проведения промежуточной аттестации по результатам выполнения всех видов учебной работы в течении семестра с проставлением оценки «отлично»,	Вопросы к экзамену

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Методы исследования строительных материалов					
ФГОС ВО **08.05.01. Строительство уникальных зданий и сооружений**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **профессиональные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства**	**Степени уровней освоения компетенций**
Индекс	**Формулировка**				
ОПК-3	Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития	**знать:** средства измерения, приборы и испытательные оборудование для исследования состава и стойкости строительных материалов **уметь:** описывать механизмы коррозионных процессов строительных материалов **владеть:** методами оценки агрессивности окружающей среды и воздействия ее на строительные материалы	лекция, самостоятельная работа, практические занятия, лабораторные работы	ЗЛР, К, З, Э	**Базовый уровень:** -владеет навыками работы с основными научными категориями в рамках специальности; - осознает необходимость повышения квалификации и самостоятельно овладевать знаниями в области профессиональной деятельности. **Повышенный уровень** -владеет методами и принципами приобретения, использования и обновления профессиональных знаний; -владеет разными способами сбора, обработки и представления информации по использованию универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов; -умеет применять системы автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований.
ПК-4	Способен определять необходимый технологический процесс, материалы и производственные мощности для производства бетонных смесей с наноструктурирующими компонентами	**знать:** химические и физико-химические методы исследования состава и стойкости строительных материалов **уметь:** правильно выбирать методы защиты строительных материалов	лекция, самостоятельная работа, практические занятия, лабораторные работы	ЗЛР, К, З, Э	**Базовый уровень:** -владеет навыками работы с электронными таблицами, составлением отчетов в области профессиональной деятельности.

		от коррозии **владеть:** методами исследования физико-механических свойств строительных материалов			**Повышенный уровень** -владеет разными способами сбора, обработки и представления информации по использованию универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов; - умеет применять системы автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований и практических разработок.

Приложение 3

Структура и содержание дисциплины **«Методы исследования строительных материалов»**
по направлению подготовки **08.05.01. Строительство уникальных зданий и сооружений**
Профиль **«Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»**

(бакалавр) очная форма обучения

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1	Вводная часть	7		2	2										
2	Оценка агрессивности окружающей среды и воздействия ее на строительные материалы	7		4	2	2									
3	Механизмы коррозионных процессов строительных материалов	7		6	2	4									
4	Химические и физико-химические методы исследований состава и стойкости строительных материалов	7		6	3	3									
	Седьмой семестр			**18**	**9**	**9**									+
5	Общие сведения о метрологии, стандартизации и методах и аппа-	8		2	2										

	ратуре для определения основных свойств строительных материалов														
6	Испытание минеральных вяжущих веществ	8		4	4	8									
7	Испытание заполнителей, бетонов и растворов	8		4	4	12									
8	Испытание стеновых штучных каменных материалов	8		4	4	6									
9	Испытание древесины, металлов и органических материалов.	8		4	4	10									
	Восьмой семестр			**18**	**18**	**36**									
	Итого:			36	27	45	108							+	

Контроль промежуточных и итоговых знаний студента

Темы лабораторных работ:

№ п.п.	Тема
1.	Анализ агрессивности водной среды. Аналитическое определение жёсткости водопроводной воды методом количественного химического анализа – 2 часа
2.	Исследование процессов коррозии бетона методом качественного химического анализа – 2 часа
3.	Исследование процессов коррозии металлов и сплавов методом качественного химического анализа – 2 часа
4.	Применение физико-химических методов анализа для исследования состава и стойкости строительных материалов – 3 часа
5.	Ознакомление с методами испытания воздушных вяжущих веществ – 4 часа
6.	Ознакомление с методами испытания цемента – 4 часа
7.	Ознакомление с методами испытания мелкого заполнителя (песка) и крупного заполнителя (гравия и щебня) для бетонов – 4 часа
8.	Ознакомление с методами испытания пористых заполнителей для бетонов – 2 часа
9.	Ознакомление с методами испытания бетонных смесей и бетонов – 4 часов
10.	Ознакомление с методами испытания строительных растворов – 2 часа
11.	Ознакомление с методами испытания стеновых штучных каменных материалов – 4 часов
12.	Ознакомление с методами испытания мелкоштучных стеновых изделий из бетона – 2 часа
13.	Ознакомление с методами испытания древесины – 4 часов
14.	Исследование эффективности огнезащитных составов для древесины – 2 часа
15.	Механические свойства металлов – 2 часа
16.	Ознакомление с методами испытания органических материалов – 2 часа

Примерный перечень вопросов к защите лабораторных работ

№ темы	№ лабораторной работы	Вопросы
2	**1.**	Что такое водородный показатель? Как определить водородный показатель? Что такое жесткость воды? Виды жесткости воды? Что такое количественный химический анализ?
3	**2.**	Что такое качественный химический анализ? Что такое выщелачивание бетона? При помощи каких реакций можно подтвердить выщелачивание бетона? Какие продукты образуются при воздействии на бетон соляной кислоты? При помощи каких реакций их можно обнаружить?
3	**3.**	Что такое электрохимический механизм коррозии металлов? Как зависит скорость коррозии железа от pH среды? Продукты коррозии железа в различных средах. При помощи каких реакций можно об-

		наружить продукты коррозии железа? Что такое анодные и катодные металлические покрытия?
4	**4.**	Что такое оптические и спектральные методы исследования? Что такое электронно-микроскопические методы исследования? Что такое термические методы исследования?
6	**5.**	Как хранят пробы минеральных вяжущих перед испытаниями? Какую жидкость используют при определении истинной плотности минеральных вяжущих? Какое испытание образцов при определении марки гипсовых вяжущих проводят раньше: на сжатие или на изгиб? Почему скорость гашения извести определяют в колбе термоса?
6	**6**	Как хранят пробы цемента перед испытаниями? Почему образцы для определения марки цемента первые сутки хранят на воздухе, а последующие 27 сут. в воде? Какое испытание образцов при определении марки цемента проводят раньше: на сжатие или на изгиб?
7	**7**	Как определить модуль крупности песка? Как определяют содержание пылевидных, глинистых и органических примесей в песке? Как определяют межзерновую пустотность крупного заполнителя? Как оценивается истираемость крупного заполнителя? Как оценивают морозостойкость крупного заполнителя ускоренным способом?
7	**8**	Как определяют среднюю плотность (в куске), прочность пористых заполнителей? Как определяют содержание вредных примесей в пористых заполнителях? По каким данным рассчитывают пористость зерен пористых заполнителей?
7	**9**	Как определяют подвижность и жесткость бетонной смеси? В чем разница испытания бетона на растяжение при изгибе и при раскалывании? По каким показателям оценивают марку бетона по морозостойкости? Какие приборы применяют при неразрушающем контроле прочности бетона?
7	**10**	Как определить подвижность растворной смеси? Что такое водоудерживающая способность растворной смеси? Какова допустимая потеря массы и прочности при испытаниях растворов на морозостойкость?
8	**11**	В чем отличия производства силикатного кирпича от керамического? Как испытывают силикатные и керамические кирпичи для определения марки по прочности? У какого кирпича более жесткие допуски по размерам: у силикатного или керамического? Где не рекомендуется применять силикатный кирпич?
8	**12**	На каких вяжущих можно изготавливать бетонные камни? Какое производство более технологичное: бетонных или керамических камней? Что такое отпускная прочность камней?
9	**13**	Почему при испытаниях древесины необходимо указывать, в каком направлении относительно волокон древесины будет приложена сила? Как испытывают древесину на изгиб? В чем разница испытания древесины на твердость статическим и ударным способами?
9	**14**	Что такое горение древесины? Что такое пиролиз? Что такое антипирены? Как определяют огнезащитную эффективность составов для древесины?

9	**15**	Каким видам испытаний подвергают стрежневую арматуру и арматурную проволоку? Что такое предел текучести и временное сопротивление растяжению? Как определяют твердость металлов?
9	**16**	Как определяют марку битума? Что такое строительные пластмассы? Как определяют вязкость лаков и красок?

Темы практических занятий:

№ темы	План занятия, основное содержание
1	Состав и строение строительных материалов. Физико-механические свойства строительных материалов. Химические и физико-химические свойства строительных материалов.
2	Изучение особенности состояния воздушной среды города. Определение запыленности воздушной среды жилых помещений.
2	Оценка агрессивности водной среды. Водородный показатель. Жесткость воды. Виды жесткости. Методы устранения жесткости.
3	Исследование коррозионных процессов при контакте бетона, металлов и древесины с различными агрессивными средами.
4	Основы качественного и количественного химического анализа. Физико-химические методы анализа.
5	Основы математической обработки результатов испытаний.
6	Воздушная строительная известь. Гипсовые вяжущие вещества. Общие сведения. Показатели качества и свойства.
6	Портландцемент. Общие сведения. Показатели качества и свойства.
7	Основные требования к заполнителям и отбор проб. Показатели качества и свойства бетонных смесей и бетонов.
7	Строительные растворы. Качественные показатели растворных смесей. Качественные показатели затвердевших растворов.
8	Кирпичи и камни керамические. Кирпичи и камни силикатные. Общие сведения. Показатели качества и свойства.
8	Мелкоштучные стеновые изделия из бетона. Камни стеновые из горных пород.
9	Строение и состав древесины. Виды влаги в древесине. Физико-механические свойства древесины.
9	Полимеры. Методы получения, строение, свойства и применение.

Вопросы к коллоквиуму по дисциплине **«Методы исследования строительных материалов»** по направлению подготовки **08.05.01 – «Строительство уникальных зданий и сооружений»**

Профиль **«Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»**

1. На какие группы делят строительные материалы, исходя из условий работы материала в здании или сооружении?
2. Что такое загрязнение? Перечислите наиболее распространенные и опасные категории загрязнителей.
3. Перечислите объекты загрязнений.
4. Рассчитайте расход магнезиального флюата (в килограммах), который требуется для защиты бетонного пола, если известно, что на изготовление этого пола было затрачено 50 кг портландцемента, содержащего 55% алита.
5. В результате процессов горения в атмосферу выбрасываются оксид азота NO и оксид серы SO_2. Каким превращениям подвергаются данные загрязнители в окружающей среде? Приведите соответствующие химические реакции.
6. Жесткость природных вод. Классификация природных вод по жесткости.
7. Перечислите виды микроорганизмов, наиболее часто участвующих в процессах коррозии строительных материалов.
8. Каковы преимущества древесины перед другими строительными материалами?
9. Что такое химический, минералогический и фазовый состав материалов?
10. Химический состав природных вод.
11. Какие процессы происходят при контакте бетона на портландцементе с морской водой? Предложите соответствующие методы защиты бетона.
12. Приведите формулы структурных единиц лигнина. Какие процессы протекают при окислительной деструкции лигнина.
13. При помощи каких реакций можно доказать, что данное вещество является $Ca(OH)_2$? Приведите аналитические признаки продуктов реакций.
14. В результате процессов горения в атмосферу выбрасывается первичный загрязнитель SO_2. Приведите химические реакции образования соответствующих вторичных загрязнителей. Какие процессы будут происходить при контакте стальной конструкции и образовавшихся вторичных загрязнителей?
15. Необходимые факторы развития микроорганизмов в материале.
16. При помощи каких реакций можно разделить смесь катионов: $Al^{3+}+Ca^{2+}+Fe^{3+}$? (Уравнения реакций, условия их проведения, аналитические признаки продуктов реакции).
17. В результате процессов горения в атмосферу выбрасывается первичный загрязнитель NO. Приведите химические реакции образования соответствующих вторичных загрязнителей. Какие процессы будут происходить при контакте бетонной конструкции и образовавшихся вторичных загрязнителей?
18. Что такое анодные и катодные металлические покрытия? Приведите примеры.
19. Приведите химические методы защиты древесины от возгорания.
20. Что такое проникающая гидроизоляция?
21. Продукты жизнедеятельности микроорганизмов, наиболее часто участвующих в процессах коррозии строительных материалов.
22. Методы защиты древесины от биокоррозии

Вопросы к зачету по дисциплине **«Методы исследования строительных материалов»** по направлению подготовки **08.05.01. Строительство уникальных зданий и сооружений**

Профиль **«Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»**

1. Надежность и долговечность зданий и сооружений.
2. Физико-механические свойства строительных материалов.
3. Химические свойства строительных материалов.
4. Физико-химические свойства строительных материалов.
5. Загрязнители воздушной и водной сред.
6. Природные и антропогенные загрязнители.
7. Категории загрязнителей.
8. Уровень загрязнений в окружающей среде.
9. Предельно-допустимые концентрации вредных веществ.
10. Оценка агрессивности окружающей среды и воздействие ее на строительные материалы.
11. Соленость и жесткость природных вод. Виды жесткости.
12. Методы устранения жесткости воды.
13. Физическая и химическая коррозия бетона. Коррозия I, II и III вида.
14. Биохимическая коррозия бетона.
15. Химический механизм коррозии металлов.
16. Электрохимический механизм коррозии металлов и сплавов.
17. Коррозия древесины.
18. Методы защиты бетона от коррозии.
19. Методы защиты металлов от коррозии.
20. Методы защита древесины от коррозии.
21. Качественный химический метод анализа.
22. Количественный химический метод анализа.
23. Физико-химические методы исследований состава и стойкости строительных материалов.
24. Рентгеноструктурный метода анализа.
25. Термические методы анализа.
26. Электронно-микроскопические исследования.
27. УФ- и ИК-спектроскопия.

Вопросы к экзамену по дисциплине **«Методы исследования строительных материалов»** по направлению подготовки **08.05.01. Строительство уникальных зданий и сооружений**

Профиль **«Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»**

28. Надежность и долговечность зданий и сооружений.
29. Физико-механические свойства строительных материалов.
30. Химические свойства строительных материалов.
31. Физико-химические свойства строительных материалов.
32. Загрязнители воздушной и водной сред.
33. Природные и антропогенные загрязнители.
34. Категории загрязнителей.
35. Уровень загрязнений в окружающей среде.
36. Предельно-допустимые концентрации вредных веществ.
37. Оценка агрессивности окружающей среды и воздействие ее на строительные материалы.
38. Соленость и жесткость природных вод. Виды жесткости.
39. Методы устранения жесткости воды.
40. Физическая и химическая коррозия бетона. Коррозия I, II и III вида.
41. Биохимическая коррозия бетона.
42. Химический механизм коррозии металлов.
43. Электрохимический механизм коррозии металлов и сплавов.
44. Коррозия древесины.
45. Методы защиты бетона от коррозии.
46. Методы защиты металлов от коррозии.
47. Методы защита древесины от коррозии.
48. Качественный химический метод анализа.
49. Количественный химический метод анализа.
50. Физико-химические методы исследований состава и стойкости строительных материалов.
51. Рентгеноструктурный метода анализа.
52. Термические методы анализа.
53. Электронно-микроскопические исследования.
54. УФ- и ИК-спектроскопия.
55. Измерительные инструменты и аппаратура общего назначения.
56. Приборы для определения структурных характеристик строительных материалов.
57. Приборы для определения основных свойств строительных материалов.
58. Методы определения структурных характеристик строительных материалов.
59. Методы определения основных физико-механических свойств строительных материалов.
60. Математическая обработка результатов испытаний.
61. Воздушная строительная известь. Показатели качества и свойства. Методы испытаний
62. Гипсовые вяжущие вещества. Показатели качества и свойства. Методы испытаний.
63. Портландцемент. Показатели качества и свойства. Методы испытаний.
64. Основные требования к заполнителям для бетона и отбор проб.
65. Методы испытания мелкого заполнителя (песка) для бетона.
66. Методы испытания крупного заполнителя (щебня и гравия) для бетона.

67. Методы испытания пористых заполнителей для бетонов.
68. Бетонные смеси. Показатели качества и свойства. Методы испытаний.
69. Определение прочности бетона на сжатие.
70. Определение прочности бетона на изгиб, растяжение и раскалывание.
71. Механические методы неразрушающего контроля прочности бетона.
72. Физические методы неразрушающего контроля прочности бетона.
73. Морозостойкость бетона.
74. Качественные показатели растворных смесей.
75. Качественные показатели затвердевших растворов.
76. Методы испытания кирпичей и камней керамических.
77. Методы испытания кирпичей и камней силикатных.
78. Методы испытания мелкоштучных стеновых изделий из бетона.
79. Методы испытания стеновых камней из горных пород.
80. Древесина. Состав и строение. Методы испытания.
81. Методы защиты древесины от горения.
82. Механические свойства металлов.
83. Технологические испытания арматурной стали.
84. Строительные битумы. Методы испытания.
85. Полимеры. Методы получения, строение, свойства и применение.
86. Строительные пластмассы. Методы испытания.
87. Лакокрасочные материалы. Методы испытания.