Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 26.09.2025 10:32:42
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет урбанистики и городского хозяйства

УТВЕРЖДЕНО
Декан Факультета урбанистики и
городского хозяйства
_____ К.И. Лушин
27 февраля 2025 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы исследований строительных материалов»

Специальность
08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Специализация
«Строительство высотных и большепролётных зданий и сооружений»

Квалификация (степень) выпускника
Инженер-строитель

Формы обучения
очная

Москва, 2025 г.

Разработчик(и):

Доцент ПГПС, к.т.н. /  / Е.М. Дербасова
И.О. Фамилия

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Промышленное, гражданское и подземное строительство», к.т.н., доцент  / И.С. Пуляев /

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3. Структура и содержание дисциплины 5
3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 5
3.2. Тематический план изучения дисциплины 6
3.3. Содержание дисциплины 7
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 7
3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 8
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 9
4.1. Нормативные документы и ГОСТы 9
4.2. Основная литература 9
4.3. Дополнительная литература 9
4.4. Электронные образовательные ресурсы 9
4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 9
4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 9
5. Материально-техническое обеспечение 10
6. Методические рекомендации 10
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 10
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 12
7. Фонд оценочных средств 12
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 13
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 14
7.3. Оценочные средства 17

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

«Методы исследования строительных материалов» - специальная дисциплина, которая входит в общую программу уровневой подготовки по направлению 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Дисциплина «Методы исследования строительных материалов» рассматривает общие принципы проектирования оснований и фундаментов; дает общепрофессиональные и специальные знания методов расчета и проектирования оснований фундаментов.

Цель дисциплины – Обучение студентов основным профессиональным навыкам в области проектирования, строительства, эксплуатации, обследования и укрепления оснований и фундаментов вновь строящихся и реконструируемых объектов промышленного и гражданского назначения:

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.

Обучение по дисциплине «Методы исследования строительных материалов» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
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	ИОПК-3.1. Анализирует способы или методики решения задач профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации, знания проблем отрасли и опыта их решения. ИОПК-3.2. Способен осуществлять сбор и систематизацию информации об опыте решения задач профессиональной деятельности, формулировать задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения; ИОПК-3.3. Владеет методами оценки условий строительства, выбором мероприятий по устранению неблагоприятных инженерно-геологических процессов (явлений), способами определения качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств и методами определения условий работы строительных конструкций.

ОПК-10. Способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт зданий и сооружений, осуществлять мониторинг, контроль и надзор в сфере безопасности зданий и сооружений	ИОПК-10.1. Знает перечень работ производственного подразделения по технической эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту профильного объекта капитального строительства, методы оценки соответствия объекта капитального строительства требованиям нормативно-правовых (нормативно- технических) документов по безопасности. ИОПК-10.2. Способен составлять плана мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы объекта капитального строительства, составлять перечень мероприятий по контролю за соблюдением норм промышленной и пожарной безопасности в процессе эксплуатации зданий и сооружений, выбор мероприятий по обеспечению безопасности. ИОПК-10.3. Владеет методами оценки результатов выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту объекта капитального строительства, методом оценки технического состояния зданий и сооружений на основе данных мониторинга, методами контроля выполнения и обработка результатов мониторинга, обеспечивающих безопасность зданий и сооружений.
ОПК-11. Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований	ИОПК-11.1. Анализирует цели и задачи при постановке задач исследования, способы и методики выполнения экспериментальных исследований. Использует методы математического моделирования и способы разработки математических моделей, основы теории планирования эксперимента и способы обработки результатов.

	ИОПК-11.2. Способен составлять программы для проведения исследования, определять потребности в оборудовании и ресурсах, составлять план исследования, составлять математическую модель исследуемого процесса (явления), решать уравнения, описывающие исследуемый процесс, и контролировать выполнение математического моделирования, осуществлять обработку результатов эмпирических исследований методами математической статистики и теории вероятностей. ИОПК-11.3. Владеет программными средствами, обеспечивающие реализацию математического моделирования объектов капитального строительства, методами анализа результатов моделирования и экспериментальных исследований, способами осуществления и организации выполнения экспериментальных исследований, методиками проведения экспериментальных исследований строительных материалов и конструкций, способами представления и защиты результатов проведённого исследования.
ПК-3 Способен осуществлять контроль процесса производства бетонов с наноструктурирующими компонентами	**ИПК-3.1.** Знает требования, предъявляемые к сырьевым материалам и наноструктурирующим компонентам, параметры работы оборудования и технологического процесса приготовления бетонной смеси, проверка их соответствия технологическому регламенту **ИПК-3.2.** Умеет производить тарировку дозаторов с привлечением специально обученного персонала, формировать отчет по плановому и фактическому расходу сырьевых материалов **ИПК-3.3.** Осуществляет контроль точности дозирования компонентов и времени перемешивания бетонной смеси при каждом замесе, контроль объема выхода бетонной смеси

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к числу профессиональных учебных дисциплин обязательной части базового цикла (Б1) ООП. Дисциплина логически взаимосвязана со следующими дисциплинами и практиками ООП:
Химия;
Строительные материалы;
Основания и фундаменты сооружений;
Обследование и испытание зданий и сооружений;
Нанотехнологии в производстве строительных материалов;
Эксплуатация и реконструкция зданий и сооружений.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных(е) единиц(ы) (252 часа). Изучается на 9 и 10 семестрах обучения. Форма промежуточной аттестации: зачёт в 9 семестре, экзамен в 10 семестре.

Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			9	10
1	**Аудиторные занятия**	**162**	54	108
	В том числе:			
1.1	Лекции	54	26	28
1.2	Семинарские/практические занятия	54	28	26
1.3	Лабораторные занятия	54		54
2	**Самостоятельная работа**	**90**	54	36
	В том числе:			
2.1	Подготовка и защита курсового проекта			
2.2	Самостоятельное изучение	90	54	36
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен		Зачет	Экзамен
	Итого	**252**		

Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практикоориентированные занятия	

1.	Тема 1. Введение. Общие сведения о измерениях, исследованиях, метрологии, стандартизации. Виды контроля качества.	28	6	6	6		10
2.	Тема 2. Общие методы исследования состава и свойств материалов. Классификация методов испытаний.	28	6	6	6		10
3.	Тема 3. Физико-химические и физические методы анализа, исследования строительных материалов	28	6	6	6		10
4.	Тема 4. Микроскопический и электронно-микроскопический анализы, исследования строительных материалов.	28	6	6	6		10
5.	Тема 5. Методы испытаний, основанные на использовании механических колебаний	28	6	6	6		10
6.	Тема 6. Механические неразрушающие методы испытаний	28	6	6	6		10
7.	Тема 7. Радиационные методы исследования строительных материалов	28	6	6	6		10
8.	Тема 8. Магнитные методы исследования строительных материалов	28	6	6	6		10
9.	Тема 9.Комплексные методы исследований строительных материалов.	28	6	6	6		10
	Итого	**252**	**54**	**54**	**54**		**90**

Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Общие сведения о измерениях, исследованиях, метрологии, стандартизации. Виды контроля качества.

Общие понятия о измерениях, контроле качества строительных материалов. Метрология, стандартизация в строительстве.

Тема 2. Общие методы исследования состава и свойств материалов. Классификация методов испытаний.

Методы количественного анализа. Гравиметрический метод, титриметрический метод. Классификация методов испытаний.

Тема 3. Физико-химические и физические методы анализа, исследования строительных материалов

Электрохимические методы. Оптические методы. Адсорбционный спектральный анализ. Хроматографические методы. Рентгенографические методы. Термические методы.

Тема 4. Микроскопический и электронно-микроскопический анализы, исследования строительных материалов.

Методы оценки пожарной опасности строительных материалов. Микроскопический и электронно-микроскопический анализы. Методы определения реологических свойств. Определение макроструктуры строительных материалов.

Тема 5. Методы испытаний, основанные на использовании механических колебаний
Резонансный метод. Вибрационный метод. Ультразвуковой импульсный метод. Метод поверхностной волны. Метод акустической эмиссии.
Тема 6. Механические неразрушающие методы испытаний
Метод пластической деформации. Метод упругого отскока. Метод ударного импульса. Метод отрыва. Метод отрыва со скалыванием. Метод скалывания ребер. Комплексный метод. Ускоренные методы определения прочности бетона. Факторы, влияющие на определение поверхностной твердости.
Тема 7. Радиационные методы исследования строительных материалов Рентгеновский метод. Гамма-дефектоскопия. Нейтронный метод. Бета-дефектоскопия.
Рациональные области использования радиационных методов. Техника безопасности при радиационных методах контроля.
Тема 8. Магнитные методы исследования строительных материалов
Магнитные методы. Метод поглощения электромагнитных волн. Метод электромагнитной индукции. Магнитографический метод. Феррозондовый метод.
Магнитопорошковый метод. Магнитоотрывной метод.
Тема 9. Комплексные методы исследований строительных материалов.
Метод люминисцетной дефектоскопии. Термодефектоскопия. Комплексные методы. Передвижная лаборатория для испытания изделий и конструкций.

3.4Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий
3.4.1. Семинарские/практические занятия

Практическое занятие №1. Общие сведения о измерениях, исследованиях, метрологии, стандартизации. Виды контроля качества.
Практическое занятие №2. Общие методы исследования состава и свойств материалов.
Практическое занятие №3. Физико-химические и физические методы анализа, исследования строительных материалов
Практическое занятие №4. Микроскопический и электронно-микроскопический анализы, исследования строительных материалов.
Практическое занятие №5. Методы испытаний, основанные на использовании механических колебаний
Практическое занятие №6. Механические неразрушающие методы испытаний
Практическое занятие №7. Радиационные методы исследования строительных материалов
Практическое занятие №8. Магнитные методы исследования строительных материалов
Практическое занятие №9. Комплексные методы исследований строительных материалов.

3.4.2. Лабораторные занятия

Лабораторное занятие №1. Общие сведения о измерениях, исследованиях, метрологии, стандартизации. Виды контроля качества.
Лабораторное занятие №2. Общие методы исследования состава и свойств материалов.
Лабораторное занятие №3. Физико-химические и физические методы анализа, исследования строительных материалов
Лабораторное е занятие №4. Микроскопический и электронно-микроскопический анализы, исследования строительных материалов.
Лабораторное занятие №5. Методы испытаний, основанные на использовании механических колебаний
Лабораторное занятие №6. Механические неразрушающие методы испытаний

Лабораторное занятие №7. Радиационные методы исследования строительных материалов
Лабораторное занятие №8. Магнитные методы исследования строительных материалов
Лабораторное занятие №9. Комплексные методы исследований строительных материалов.

3.5.Тематика курсовых проектов (курсовых работ)
Не предусмотрены.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. СП 50-101-2004. «Проектирование и устройство оснований и фундаментов»., 2004 г.
2. СП 20.13330.2011. «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*»
3. СП 50-102-2003 Проектирование и устройство свайных фундаментов, 2005г

4.2 Основная литература

1. Далматов Б.И. Механика грунтов, Основания и фундаменты сооружений (включая специальный курс инженерной геологии): Учебник.- СПб: Лань, 2012. – 416с.
2. Механика грунтов [Текст]: учеб.для вузов / Р. А. Мангушев, В. Д. Карлов, И. И. Сахаров; рец. А. К. Бугров, А. И. Осокин. - М.: Изд-во АСВ, 2015. – 264
3. Механика грунтов [Текст]: учеб.для вузов / Р. А. Мангушев, В. Д. Карлов, И. И. Сахаров; рец. А. К. Бугров, А. И. Осокин. - М.: Изд-во АСВ, 2015. - 264 с.

4.3 Дополнительная литература

1. В.Д. Кочергин, З.Л. Метелева, И.И. Ведяков. Основания и фундаменты сооружений. Раздел: Фундаменты мелкого заложения. Учебное пособие. ЭПИ МИСиС,2005г
2. В.Д. Кочергин, З.Л. Метелева, И.И. Ведяков. Основания и фундаменты сооружений. Раздел: Свайные фундаменты. Учебное пособие. ЭПИ МИСиС,2004г

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронного образовательног ресурса (ЭОР):
https://lms.mospolytech.ru/local/crw/category.php?cid=164&crws

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. МойОфис – российская компания-разработчик безопасных офисных решений для общения и совместной работы с документами (Альтернатива MS Office) https://myoffice.ru/
2. Платформа nanoCAD – это российская платформа для проектирования и моделирования объектов различной сложности. Поддержка форматов *.dwg и IFC делает ее отличным решением для совмещения САПР- и BIM-технологий. Функционал платформы может быть расширен с помощью специальных модулей https://www.nanocad.ru/support/education/
3. Система трехмерного моделирования «КОМПАС-3D» https://edu.ascon.ru/main/download/freeware/

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Российская национальная библиотека http://www.nlr.ru

4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php
5. Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru
6. Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru
7. Образовательная платформа ЮРАЙТ http://www.urait.ru
8. «Техэксперт» – справочная система, предоставляющая нормативно-техническую, нормативно-правовую информацию https://техэксперт.сайт/
9. НП «АВОК» – помощник инженера по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике https://www.abok.ru/
10. Е-ДОСЬЕ – Электронный эколог. Независимая информация о российских организациях, база нормативных документов и законодательных актов https://eecolog.ru/

5. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий используются аудитории, оснащенные компьютерами, интерактивными досками, мультимедийными проекторами и экранами: АВ2218, АВ2224 и аудитории общего фонда.

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1 Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями «Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете и его филиалах», утверждённым ректором университета.

6.1.2 На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД).

6.1.3 Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО Московского Политеха);
- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;
- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4 Преподаватель доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5 Преподаватель рекомендует студентам основную и дополнительную литературу.

6.1.6 Преподаватель предоставляет перед промежуточной аттестацией (экзаменом или зачётом) список вопросов для подготовки.

6.1.7 Преподаватели, которые проводят лекционные и практические (семинарские) занятия, согласуют тематический план практических занятий, чтобы использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

6.1.8 При подготовке к семинарскому занятию по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, согласно РПД, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Использовать фронтальный опрос давая возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные

стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов.
Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.
6.1.9 Целесообразно в ходе защиты рефератов, лабораторных работ, курсовых работ и проектов задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.
Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО Московского Политеха).
6.1.10 Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно- методической работы.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6.2.1 Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.
6.2.2 При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (СДО Московского Политеха), как во время контактной работы с преподавателем, так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.
6.2.3 К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины (РПД).

Образовательные технологии

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) (см. п.4.4).
Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Контроль успеваемости и качества подготовки проводится в соответствие с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете".
Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля:
- контроль текущей успеваемости (текущий контроль); - промежуточная аттестация.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:
В девятом семестре:
- подготовка и выполнение практических заданий и их защита; тесты; зачет.

В десятом семестре:
- подготовка к лабораторным занятиям, выполнение практических заданий и их защита; тесты; защита лабораторных работ; экзамен.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

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

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета 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». Необходимым условием прохождения промежуточной аттестации является выполнение всех видов работ, предусмотренных данной рабочей программой по дисциплине «Методы исследования строительных материалов».

На дату проведения промежуточной аттестации студенты должны выполнить все виды учебной и самостоятельной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Методы исследования строительных материалов».

Шкала оценивания для зачета:

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной и самостоятельной работы, предусмотренные РПД. Работы выполнены в срок, заслужили оценки не менее 60 баллов. 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 РПД. Или работы не выполнены в срок, заслужили оценки не более 60 баллов. 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.

Шкала оценивания для экзамена:

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной и самостоятельной работы, предусмотренные учебным планом. Работы выполнены в срок, качественно, заслужили оценки 90-100 баллов. При выполнении экзаменационных заданий, ответе на вопросы Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом может быть допущена незначительная ошибка, неточность, затруднение при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной и самостоятельной работы, предусмотренные учебным планом.Работы выполнены в срок, качественно, заслужили оценки 70-89 баллов. При выполнении экзаменационных заданий, ответе на вопросы Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2- 3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной и самостоятельной работы, предусмотренные учебным планом.Работы выполнены в срок, заслужили оценки не менее 60 баллов. При выполнении экзаменационных заданий, ответе на вопросы Студент в целом демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Если не выполнен один или более видов учебной или самостоятельной работы, указанных в таблице, преподаватель имеет право не допустить студента до экзамена или выставить неудовлетворительную оценку по итогам промежуточной аттестации (экзамен). Или Выполнены все виды учебной и самостоятельной работы, предусмотренные учебным планом. Работы выполнены с

	отступлением от срока выполнения, заслужили оценки не более 60 баллов. При выполнении экзаменационных заданий, ответе на вопросы 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.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Для проведения текущего контроля применяются следующие формы: *самостоятельные работы, практические работы, лабораторные работы, тесты.*

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится на 9 семестре обучения в форме зачета и 10 семестре обучения в форме экзамена.

Зачет проводится с помощью итогового тестирования.

Экзамен проводится по билетам, ответы предоставляются письменно с последующим устным собеседованием. Билеты формируются из вопросов представленного ниже перечня.

Регламент проведения зачета:

Итоговый тест состоит из 40 вопросов. На выполнение итогового теста отводится 90 минут. Студенту предоставляется одна попытка. Итоговый тест считается выполненным, если набрано не менее 60 баллов из 100 возможных.

Регламент проведения экзамена:

1. В билет включается один вопрос из разделов дисциплины и два практических задания.
2. Перечень вопросов соответствует темам, изученным на лекционных и практическим, лабораторных занятиях (прилагается).
3. Время на подготовку письменных ответов - до 40 мин, устное собеседование - до 10 минут.
4. Проведение аттестации (зачета и экзамена) с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий выполняется в соответствии с утверждённым в университете "Порядком проведения промежуточной аттестации с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий"

Форма, предусмотренная учебным планом – зачет и экзамен Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии. До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все расчетно-графические лабораторные работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины. Перечень обязательных работ и форма отчетности по ним представлены в таблице: Перечень обязательных работ

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Самостоятельная работа.	Оформленные отчеты по всем работам, предусмотренные рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено».

Лабораторная работа.	Оформленные отчеты по всем работам, предусмотренные рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»
Практическая работа.	Оформленные отчеты по всем работам, предусмотренные рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».
Контрольная работа	Контрольные работы, выполненные на оценку «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Если не выполнен один или более видов учебной или самостоятельной работы, указанных в таблице, преподаватель имеет право не допустить студента до экзамена или выставить неудовлетворительную оценку по итогам промежуточной аттестации.

7.3.3. Вопросы для подготовки к зачету

1. В чем заключаются различия между динамическими и статистическими законами?
2. Как подразделяются ошибки измерения?
3. Зависит ли величина систематической ошибки от числа измерений?
4. Возможно ли регламентирование и учет случайных ошибок?
5. Каким образом производится анализ случайных ошибок?
6. На чем основан гравиметрический (весовой) метод анализа?
7. В чем состоит особенность титриметрического метода?
8. Сущность метода отгонки.
9. Особенности метода осаждения.
10. Требования к осаждаемой форме.
11. Требования к гравиметрической форме.
12. Преимущества и недостатки титриметрического анализа.
13. В каких случаях применение титриметрического анализа невозможно?
14. Чем отличаются методы прямого и обратного титрования?
15. Какова главная отличительная особенность комплексометрического титрования?
16. Каковы теоретические основы потенциометрического метода анализа?
17. Каким образом определяют электродные потенциалы?
18. В каких случаях используют индикаторные электроды?
19. Что собой представляет стеклянный электрод и в каком приборе он применяется?
20. Основные приемы потенциометрического титрования.
21. На каких принципах основан метод потенциометрического титрования?
22. Каким образом осуществляется кондуктометрическое титрование?
23. Какова причина снижения электрической проводимости раствора при уменьшении концентрации Н-ионов?
24. Какие ионы обусловливают минимальную электрическую проводимость в точке эквивалентности?
25. За счет чего при увеличении концентрации ОН-ионов электрическая проводимость вновь возрастает?
26. На каких принципах основаны качественный и количественный спектральные анализы? 27. В каких определениях в области исследования минеральных вяжущих эффективно используется метод пламенной фотометрии?
28. В каких определениях концентрации используется закон Бугера—Ламберта-Бера?

29. В чем сущность метода сравнения оптических плотностей исследуемого и эталонного растворов?
30. Для каких определений в области вяжущих используется ионообменная хроматография? 31. Как на практике осуществляется рентгенофазовый качественный и количественный методы анализа?
32. Какие принципы положены в основу микрокалориметрического метода анализа?
33. На каких принципах основаны термогравиметрические и дифференциальные термические методы анализа?
34. Каким образом определяются склонность полимерных строительных материалов к воспламенению и предельные условия горения?
35. Что собой представляет кислородный индекс и как его определяют?
36. На каком принципе основаны методы ртутной порометрии? При каких размерах пор используются параметры низкого и высокого давлений?
37. Что собой представляет метод «молекулярных щупов» при исследовании пористости материалов?
38. Какие известны методы определения вязкости композиций строительных материалов в процессе формирования структуры и какие типы вискозиметров для этого используют?
39. Какие разработаны типы устройств для определения структурно-механических свойств цементных глиняных и других систем?
40. Какие виды контроля качества применяют в производственных условиях?
41. Что представляет собой разрушающий и неразрушающий метод испытаний?
42. В чем сущность резонансного метода испытаний?
43. Какие приборы применяют при резонансном методе испытаний?
44. Какие свойства материалов можно определить резонансным методом?
45. Чем отличается вибрационный метод от резонансного и где его применяют?
46. На чем основан ультразвуковой импульсный метод испытаний?
47. В чем сущность методики проведения ультразвуковых испытаний?
48. Где применяют ультразвуковой импульсный метод испытаний?
49. Какие упругие свойства бетона можно определить ультразвуковым импульсным методом?
50. В чем сущность оценки однородности бетона в конструкциях ультразвуковым импульсным методом?
51. Какие факторы влияют на скорость ультразвука?
52. Какие параметры характеризуют область микроразрушения бетона?
53. По каким показателям определяют начальную и верхнюю границы области микроразрушения бетона при действии сжимающей нагрузки?
54. В чем сущность метода поверхностной волны?
55. Какие свойства материалов можно определить методом поверхностной волны?
56. В чем сущность метода акустической эмиссии?
57. Какие показатели бетона можно определить акустическим методом?
58. Какие неразрушающие методы механических испытаний применяют при контроле качества бетона?
59. Какой принцип положен в основу работы приборов пластической деформации?
60. Какая косвенная характеристика используется в методе ударного импульса при определении прочность бетона?
61. В чем состоит сущность комплексного неразрушающего метода испытаний?
62. Какие факторы влияют на определение поверхностной твердости?
63. Что составляет физическую основу радиационных методов контроля качества строительных материалов?

64. Какие методы применяют для регистрации прошедших через материал рентгеновских лучей?
65. Где применяют гамма-дефектоскопию?
66. Где применяют нейтронный метод? 28. Где применяют бета-дефектоскопию?
67. В чем заключается техника безопасности при радиационных методах контроля?
68. На чем основан метод поглощения электромагнитных волн?
69. На чем основан метод электромагнитной индукции и область его применения?
70. В чем сущность магнитографического метода неразрушающего контроля?
71. На чем основан феррозондовый метод?
72. На чем основан магнитопорошковый метод?
73. На чем основан принцип люминисцентной дефектоскопии?
74. Где применяют люминесцентную дефектоскопию?
75. В чем состоит физическая основа термодефектоскопии?
76. Как называются приборы, используемые в термодефектоскопии?
77. В чем преимущества комплексных методов неразрушающего контроля?
78. Какие косвенные характеристики используют в комплексных методах?
1. Какие комбинации косвенных характеристик применяют в комплексных методах неразрушающего контроля?

7.3.4. Вопросы для подготовки к экзамену

1. Методы отбора проб сыпучих, зернистых материалов для испытаний.
2. Методы отбора жидких и полужидких материалов для испытаний.
3. Методы усреднения и сокращения пробы для испытаний.
4. Методы измерения размеров кусковых и крупноразмерных материалов правильной и произвольной формы и инструменты.
5. Методы измерения размеров сыпучих зернистых материалов. Ситовый анализ песка.
6. Методы измерения размеров сыпучих зернистых материалов. Определение состава щебня.
7. Определение удельной поверхности порошка методом воздухопроницаемости.
8. Седиментационный анализ тонкодисперсных материалов.
9. Методы определения плотности строительных материалов с использованием колбы Ле- Шателье-Кондло и пикнометры.
10. Методы определения насыпной плотности, межзерновой и внутризерновой пористости.
11. Методы определения водопроницаемости.
12. Методы определения газопроницаемости.
13. Определение морозостойкости строительных материалов.
14. Влажность строительных материалов и методы определения.
15. Водопоглощение строительных материалов и методы определения.
16. Водозатворение извести, определение нормальной пустоты, водоотделения и водоудерживающая способность известкового теста.
17. Водозатворение гипса, определение нормальной густоты гипсового теста.
18. Определение нормальной густоты цементного теста.
19. Определение водоотделения, водоудерживающей способности растворных и бетонных смесей.
20. Определение подвижности растворных и бетонных смесей.
21. Определение сроков схватывания гипса, цемента.
22. Методы определения механической прочности строительных материалов: статическими методами.
23. Определение марочной прочности гипса.

24. Определение марочной прочности цемента.
25. Неразрушаемые методы контроля прочности строительных материалов. Классификация методов. Определение поверхностной твердости бетона: метод упругого отскока.
26. Определение поверхностной твердости бетона: метод отпечатка (молоток Кашкарова, дисковый прибор, гидравлические штампы).
27. Определение прочности бетона с частичным разрушением: метод стрельбы, вырывания стержней, метод отрыва.
28. Определение прочности бетона с частичным разрушением: метод скалывания, метод отрыва со скалыванием.
29. Акустические методы определения упругих и неупругих характеристик бетона: ультразвуковой импульсный метод.
30. Определение дефектности бетона ультразвуковым методом: определение пустоты трещин.
31. Определение модуля упругости, скорость распространения звука ударным методом.
32. Определение содержания CaO в извести.
33. Определение гидратной влаги в гипсовом камне и строительном гипсе.
34. Классификация методов определения теплофизических свойств строительных материалов: стационарный и нестационарный.
35. Теплофизические коэффициенты: теплопроводность, теплоемкость, температуропроводность, взаимосвязь между ними.
36. Зависимость теплопроводности от ряда факторов внешней среды: температуры, пористости, влажности.
37. Методы определения теплопроводности стационарным методом.
38. Метод регулярного режима определения темпа охлаждения и расчёт коэффициента температуропроводности.
39. Измерение теплопроводности методом одной пластины. Измерение лямбда λ волокнистого материала.
40. Динамические методы измерения теплопроводности: зондовые методы. Как подразделяются ошибки измерения?