

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан СТФ

И.В. Харламов

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.1.1 «Испытание строительных материалов»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **08.03.01
Строительство**

Направленность (профиль, специализация): **Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций**

Статус дисциплины: **дисциплины (модули) по выбору**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Ю.В. Гильмиярова
Согласовал	Зав. кафедрой «СМ»	Г.И. Овчаренко
	руководитель направленности (профиля) программы	Г.И. Овчаренко

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (ком-пьютерного) моделирования, теоре-тического и экспериментального исследования	
ОПК-2	способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	
ПК-4	способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	состав, основные разделы и принципы проектирования и изыскания объектов профессиональной деятельности	анализировать и систематизировать информационные и исходные данные для проектирования и изыскания объектов профессиональной деятельности	

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Инженерная геология, Математика, Строительные материалы
---	---

Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Бетонведение, Вяжущие вещества, Обработка и представление экспериментальных данных, Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля
---	--

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	17	34	17	40	74

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 4

Лекционные занятия (17ч.)

1. Классификация показателей качества. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,8] Основные понятия и определения: показатели назначения, долговечности, конструктивные, эстетические, эргономические, технологичности

2. Отбор проб строительных материалов и изделий для испытаний. - (2ч.)[5,6,7] Основные понятия и определения: средняя проба, партия, лабораторная проба. Правила отбора и хранения средней пробы. Подготовка средней пробы к испытаниям: делительный метод, квартования и метод вычерпывания

3. Использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности: физические и гидрофизические свойства строительных материалов и изделий.(4ч.)[5,6] Основные понятия и методы определения:

- физические свойства (плотность (истинная, средняя, относительная), порис-

тость, удельная поверхность, поверхностная энергия, поверхностное натяжение);
- гидрофизические свойства (смачивание, гидрофильность, гидрофобность, гигроскопичность, капиллярное всасывание, водопоглощение, влагоотдача, водопроницаемость, коэффициент размягчения, морозостойкость (коэффициент морозостойкости, оценка состояния морозостойкости по 10 бальной шкале)

4. Выявление естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекая для их решения соответствующий физико-математический аппарат: механические свойства строительных материалов и изделий.(6ч.)[5,6] Основные понятия и методы определения:

- деформативные свойства – (упругость, эластичность, пластические деформации, условный предел упругости, модуль упругости, релаксация, вязкость, предел текучести, ползучесть, усадка, коробление);

- реологические свойства – (ньютоновские и неньютоновские жидкости, структурная вязкость, приборы для определения реологических свойств материалов (по скорости вытекания, по глубине проникновения конуса, по скорости погружения шарика, по силе выдергивания, по силе вращения цилиндров и т.п.));

- прочностные свойства – (предел прочности (определение, формулы, схемы нагружения, стандартные образцы для испытания материалов), теоретическая и реальная прочность материала, зависимость прочности от пористости материала и размеров кристалла, адгезия, когезия, твердость (Бринелль, Роквелл, Виккерс), истираемость, износостойкость, усталость).

5. Теплофизические свойства строительных материалов и изделий(1,5ч.)[5,6,7] Основные понятия и методы определения: теплоемкость, теплопроводность, термическое сопротивление, коэффициент термического расширения, теплостойкость, огнеупорность, огнестойкость, сгораемость.

6. Химические свойства строительных материалов и изделий.(1,5ч.)[5,6,7,8] Основные понятия и методы определения: коррозия, старение полимеров, биокоррозия, токсичность.

Практические занятия (17ч.)

1. Лабораторная посуда.(2ч.)[1,6] Пикнометр, стаканы, эксикаторы, колбы (стеклянные, мерные, Ле Шателье, Бунзена), цилиндры, мензурки, бюретки, пипетки, воронки (стеклянные, фарфоровые, Брюхнера), пробирки, фарфоровая посуда, термометры, реторта, штангенциркули, ареометры, прибор Вика, вискозиметр Суттарда, стандартный конус для растворов, стандартный конус для бетонов, формы для изготовления малых и стандартных образцов

2. Методы определения истинной плотности материалов.(2ч.)[1,2,5] Определение истинной плотности вяжущих материалов (пикнометрический, метод Ле Шателье). Определение плотности жидкостей – ареометр, измерительный метод. Решение тематических задач

3. Методы определения гранулометрических составов и удельной

поверхности материалов . {работа в малых группах} (4ч.)[3,12,13]
Определение удельной поверхности на приборе ПСХ-2. Решение тематических задач.

4. Использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования: методы испытаний вяжущих материалов. {работа в малых группах} (6ч.)[1,4] Испытание строительного гипса по стандартным методикам и в малых образцах. Коэффициенты пересчета. Испытание портландцемента: влияние модуля крупности песка на прочность цемента, ускоренная методика испытания цемента, равномерность изменения объема. Испытание высококальциевых зол: что такое золы, где применяются, какие отличия при испытании золы от цемента, какими свойствами она обладает, что приводит к неравномерности изменения объема.

5. Методы испытания воздушной извести и высококальциевой золы(3ч.)[1,2]
Определение сорта извести. Что такое пережог и недожог извести, зачем определяют температуру и время гашения извести. Определение количества открытой свободной и открытой суммарной извести в золе с помощью спиртового-сахаратного метода и температурного эффекта ранней гидратации золы и времени его достижения. Что такое потери при прокаливании, как и для чего их определяют.

Лабораторные работы (34ч.)

1. Определение истинной плотности строительных материалов.(4ч.)[1,2] 1.1

Определение истинной плотности вяжущих материалов (цемент, высококальциевая зола, гипс строительный, известь строительная):

- пикнометрическим способом с использованием инертных жидкостей;
- методом Ле Шателье.

1.2 Определение истинной плотности заполнителей для бетонов (песок, щебень, керамзит), материалов и изделий (кирпич керамический и силикатный, газо- и пенобетон и другие):

- пикнометрическим;
- полевым;
- методом Ле Шателье.

1.3 Определение плотности жидкости:

- ареометр;
- измерительный (масса, объем)

1.4 Закономерности формирования результата измерений истинной плотности.

1.5 Расчет истинной плотности по полученным данным.

1.6 Источники погрешности измерений.

2. Определение средней плотности, водопоглощения строительных материалов {работа в малых группах} (4ч.)[1,2] 2.1 Определение средней плотности образцов правильной формы:

- кирпич керамический и кирпич силикатный;
- образцы-кубы из тяжелого бетона, газо- и пенобетона, пенополистирола;
- образцы-цилиндры силикатного кирпича, керамического кирпича, зольного кирпича и других материалов.

2.2 Определение средней плотности образцов неправильной формы: щебень, керамзит, кусочки кирпича керамического и силикатного, газо- и пенобетона, тяжелого бетона.

2.3 Произвести сравнение средней плотности образцов правильной и неправильной формы.

2.4 Определение насыпной плотности песка, щебня, керамзита, цемента, золы и гипса.

2.5 Определение водопоглощения по массе и объему у щебня и керамзита, кирпича керамического и силикатного, газо- и пенобетона, тяжелого бетона.

2.6 Источники погрешности измерений при определении средней плотности у материалов.

2.7 Определение гигроскопичности у цемента, золы и гипса.

2.8 Расчет пористости и пустотности по полученным данным.

3. Анализ и систематизация информационных и исходных данных для проектирования и изыскания объектов профессиональной деятельности: определение гранулометрических составов материалов. Определение дисперсности порошковых материалов.(4ч.)[1,3]

3.1 Определение зернового состава и модуля крупности: песка, щебня, пористо-заполнителя (керамзита).

3.2 Построение кривой просеивания песка, щебня, керамзита.

3.3 Определение содержания пылевидных, глинистых и илистых частиц в щебне, песке.

3.4 Определение дробимости щебня и гравия. Определение прочности при сжатии керамзита.

3.5 Определение количества лещадных и пластинчатых зерен в щебне и гравии.

3.6 Определение тонкости помола и удельной поверхности помощью прибора ПСХ – 2 у цемента, гипса и высококальциевой золы с помощью многократных измерений.

3.7 По полученным данным произвести обработку многократных измерений.

4. Испытание строительного гипса {работа в малых группах} (4ч.)[1,10] - определение нормальной густоты гипсового теста;

- определение сроков схватывания гипсового теста;

- определение марки гипса на образцах-балочках размером 4x4x16 см и кубиках размером 2x2x2 см;

- по полученным результатам оценить качество используемого строительного гипса;

- установить качественные и количественные характеристики.

5. Испытание цемента(8ч.)[1,4,10] - определение нормальной густоты цементного теста;

- определение сроков схватывания цементного теста;

- определение активности и марки цемента при использовании песка с разным

зерновым составом;

- установить, как изменяется прочность цемента в зависимости от зернового состава и количества воды затворения.

- методика ускоренного определения марки цемента;

- определение равномерности изменения объема цемента;

- по полученным результатам оценить качество используемого цемента;

- установить качественные и количественные характеристики.

6. Испытание высококальцевой золы(4ч.)[1,4,10] - определение нормальной густоты зольного теста;

- определение сроков схватывания зольного теста;

- определение равномерности изменения объема высококальцевой золы;

- определение прочности зольного камня на малых образцах;

- определение оптимальных условий хранения зольных образцов (воздушные условия, в воде, над водой);

- проанализировать полученные результаты.

7. Испытание комовой извести и высококальцевой золы(6ч.)[1] Испытание комовой извести:

- определение количества активных СаО и MgO в извести;

- определение количества не погасившихся зерен;

- определение температуры и времени гашения извести;

- по полученным результатам оценить качество используемой комовой извести;

- установить качественные и количественные характеристики для материала.

Испытание высококальцевой золы:

- определение количества открытой свободной и открытой суммарной извести в золе с помощью спиртово-сахаратного метода;

- определение температурного эффекта ранней гидратации золы и времени его достижения;

Методика определения потерь при прокаливании. Расчет потерь при прокаливании по формуле.

Самостоятельная работа (40ч.)

1. Зачёт(9ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13] Проработка материала для подготовки к сдаче зачёта

2. Подготовка к практическим занятиям(5ч.)[5,6,7,8] Проработка лекционного материала

3. Подготовка к контрольным опросам(11ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13]
Проработка материала

4. Подготовка к защите лабораторных работ(15ч.)[5,6,7,8]

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Лабораторный практикум по строительным материалам: учебное пособие / Л.Г. Плотникова, Е.Ю. Хижинкова, Н.В. Музалевская, О.В. Буйко, В.М. Каракулов; под ред. Л.Г. Плотниковой. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2015.- 194 с. - 30 экз

2. Каракулов В.М., Хижинкова Е.Ю., Буйко О.В., Плотникова Л.Г., Музалевская Н.В. Лабораторный практикум по строительным материалам [Электронный ресурс]: Учебное пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2015.— Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/104518>

3. Плотникова Л.Г. Исследование свойств заполнителей для бетона. Метод. указания к лаборат. работе [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2012-01-01.— Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/sm/Plotnikova_zap.pdf

4. Хижинкова Е.Ю. Исследование основных физико-механических свойств цемента [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2014.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/sm/Hijinkova-fhsc.pdf>

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

5. Дворкин Л.И., Дворкин О.Л. Строительное материаловедение [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2013. — 832 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15705.html>

6. Каракулов В.М.Строительные материалы [Электронный ресурс]: Курс лекций.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2011-01-01.— Режим доступа: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/sm/Karakulov_strmat.pdf

6.2. Дополнительная литература

7. Каракулов В.М.Строительные материалы. Курс лекций. Часть 1. [Электронный ресурс]: Курс лекций.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2013-01-01.— Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/sm/Karakulov-sm11.pdf>

8. Каракулов В.М. Строительные материалы. Курс лекций. Часть 2 [Электронный ресурс]: Курс лекций.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2013-01-01.— Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/sm/Karakulov-sm21.pdf>

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

9. Попов, К. Н. Строительные материалы и изделия [Электронный ресурс] / К. Н. Попов, М. Б. Каддо. — М.: Высш. шк. , 2001. -367 с. – Режим доступа : http://d02.twirpx.net/251/251445_59C1B_popov_k_n_kaddo_m_b_stroitelnye_material_y_i_izdeliya.pdf. - Загл. с экрана

10. Иванова, А. В. Свойства стекла и минеральных вяжущих веществ: Методические указания к лабораторным работам [Электронный ресурс] / А. В. Иванова, Н. А. Михайлова. - Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2005. - 47 с. - Режим доступа : http://window.edu.ru/window/library?p_mode=1&p_frubr=3.52&p_frubr. – Загл. с экрана.

11. Акимова, Т. Н. Лабораторный практикум "Общие свойства. Каменные материалы. Минеральные вяжущие. Бетон." [Электронный ресурс] / Т.Н. Акимова, Ю.Э. Васильев. - М. 2006 -102с. – Режим доступа : <http://rukamen.ru/index.php/2010-05-07-13-18-22/2009-07-26-10-45-16/180--q-r-1>. - Загл. с экрана.

12. Электронное сетевое издание «Строительство.RU» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rcmm.ru/> - Загл. с экрана.

13. Стройпортал.ру. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.stroyportal.ru/> - Загл. с экрана.

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows

№пп	Используемое программное обеспечение
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».