

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.8 «Процессы и аппараты технологии строительных материалов»**

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

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

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	профессор	В.Л. Свиридов
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 индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-26	Способность организовывать технологические процессы производства строительных материалов, изделий и конструкций	ПК-26.2	Анализирует организационные особенности технологических процессов производства строительных материалов, изделий и конструкций при разработке технического задания на поставку материальных ресурсов
		ПК-26.5	Способен осуществлять контроль производственного процесса на основе знаний особенностей его организации и применяемого оборудования
		ПК-26.6	Определяет цели контроля качества технологического процесса производства, в соответствии с принятой технологией производства, а также действующими стандартами и техническими условиями

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Инженерная геология и экология, Информационные технологии, Математика, Физика, Химия
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Бетоноведение, Вяжущие вещества, Теплотехническое оборудование предприятий строительной индустрии, Технологии бетона, строительных изделий и конструкций, Технологии стеновых и теплоизоляционных материалов

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: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	32	0	60	52

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 (16ч.)

1. Введение. Термины и определения. Понятие технологического процесса. Способность организовывать технологические процессы производства строительных материалов, изделий и конструкций {«мозговой штурм»} (2ч.)[4,6,7] История развития механизации на предприятиях по производству строительных материалов. Технологический процесс и краткая характеристика его основных стадий. Классификация основных процессов по способу организации. Периодические и непрерывные процессы. Основные и дополнительные технологические процессы и операции. Понятие о механических, гидродинамических, химических, тепло- и массообменных процессах, их связь с технологией переработки сырья в готовые строительные материалы изделия и конструкции. Способность организовать технологические процессы производства различных строительных материалов и конструкций.

2. Механические процессы и аппараты. Способность организовывать механические процессы производства нерудных строительных материалов {беседа} (4ч.)[4,6,7] Теории (законы) измельчения. Физико-механические основы измельчения. Основные сведения об измельчении материалов. Методы измельчения. Особенности организации технологических процессов производства нерудных строительных материалов.

3. Механическая и гидравлическая классификация и сортировка материалов. Транспортирование сыпучих материалов. Особенности ведения технологических процессов классификации, сортировки и транспортирования сыпучих материалов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[4,6,7,9] Назначение и способы классификации: механическая (грохочение), гидравлическая, воздушная (пневматическая). Грохочение. Способы грохочения. Сита и ситовой анализ. Эффективность грохочения. Факторы, влияющие на качество отсева. Принципиальные схемы и область применения грохотов; Способы перемещения сыпучих мелкодисперсных материалов. Классификация транспортеров и элеваторов. Основы пневмотранспорта. Способы очистки воздуха от мелкодисперсных частиц. Контроль производственного процесса на основе знаний особенностей его организации и применяемого оборудования.

4. Общие законы гомогенизации. Кинетика процесса смешивания.

Классификация смесительных аппаратов. Контроль качества процесса приготовления в соответствии с принятой технологией производства, а также действующими стандартами и техническими условиями. {эвристическая беседа} (2ч.)[4,6,7,9] Процессы смешивания (перемешивания). Образование однородных систем из сыпучих тел, жидкостей или газов. Механические, гидравлические, пневматические и др. способы смешения. Принципиальные схемы основных типов смесителей. Факторы, влияющие на скорость и результат перемешивания. Контроль качества процесса приготовления смесей в соответствии с принятой технологией производства, а также действующими стандартами и техническими условиями.

5. Организация технологического процесса формирования строительных материалов, изделий и конструкций. Контроль качества процесса формирования, цели и задачи контроля. Применяемое оборудование для процесса формирования. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,7,8,10] Способы формирования. Динамическое формирование. Касательные и нормальные напряжения в бетонной смеси. Роль частоты и амплитуды колебаний. Влияние ускорения колебаний излучающих поверхностей. Зависимость эффективности уплотнения бетонной смеси от расположения к ней вибрирующей поверхности (поверхностное, глубинное и объемное уплотнение). Ударно-вибрационное уплотнение. Типы вибрационных уплотняющих машин и области их применения. Процесс уплотнения бетонных смесей центрифугированием. Критическая и рабочая окружная скорость. Основные виды центрифуг: роликовая, ременная и осевая. Контроль качества процесса формирования, цели и задачи контроля. Применяемое оборудование для процесса формирования.

6. Основы процесса прессования, механического уплотнения. Тепловая обработка строительных материалов, изделий и конструкций. Контроль технологических процессов и качества выпускаемой продукции в соответствии с действующими стандартами и техническими условиями. {лекция с заранее запланированными ошибками} (2ч.)[5,6,7,10,11] Формование изделий путем приложения давления к сырьевой смеси. Статическое, изостатическое, экструзионное (мундштучное) и динамичное прессование. Преимущества и недостатки различных видов прессования. Устройство современных прессов, прокатных станов, катков для уплотнения грунтов и асфальтобетонных смесей. Тепловая обработка строительных материалов, изделий и конструкций. Цели и способы осуществления контроля ведения технологических процессов и качества выпускаемой продукции в соответствии с действующими стандартами и техническими условиями.

Лабораторные работы (32ч.)

1. Отработка способности организовывать технологические процессы производства строительных материалов, изделий и конструкций. Технологические схемы переработки нерудного сырья. Дробильно-сортировочное оборудование. {работа в малых группах} (4ч.)[2,6,7,9]

Принципы и схемы организации технологического процесса переработки нерудного сырья при производстве строительных материалов, изделий и конструкций. Особенности подбора дробильно-сортировочного оборудования и ведения технологического процесса с целью выполнения технического задания на поставку необходимых материальных ресурсов. Организация контроля качества технологического процесса переработки нерудного сырья в соответствии с принятой технологией производства, а также действующими стандартами и техническими условиями.

2. Изучение параметров оценки зернового состава измельченного материала. Ситовой анализ контроля качества измельченного материала. {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,4,6,8] Изучить параметры оценки зернового состава измельченного материала. Осуществить ситовой анализ контроля качества измельченного материала. Построить и исследовать интегральные и кумулятивные кривые распределения размеров частиц дисперсного материала. Осуществить контроль качества измельченного материала на соответствие требований действующих ГОСТов или ТУ.

3. Исследование процесса дробления каменного материала в щековой дробилке. Устройство и особенности эксплуатации дробильных комплексов. {работа в малых группах} (8ч.)[1,2,4,6,9] Изучить конструкцию и работу щековой дробилки, исследовать параметры процесса дробления. Осуществить контроль производственного процесса измельчения горной породы. Провести контроль качества получаемых песка и щебня на соответствие требований действующих стандартов.

4. Исследование процесса измельчения материала в бегунах. Перечень сырья и полуфабрикатов, измельчаемых в бегунах. Определение теоретической и практической производительности бегунов. Устройство и принципы работы бегунов периодического и непрерывного принципов действия. {работа в малых группах} (8ч.)[1,2,4,7,9,11] Изучить конструкцию и работу бегунов, исследовать процесс измельчения малопрочных материалов в бегунах. Определить теоретическую и практическую производительности бегунов. Осуществить контроль производственного процесса измельчения материалов в бегунах.

5. Исследование процесса истирания каменного материала в полочном барабане. {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3,5,6,9,10] Изучить конструкцию и принцип работы полочного барабана, исследовать процесс истирания каменного материала в полочном барабане. Осуществить контроль производственного процесса измельчения материалов в полочном барабане. Определить марки по истираемости каменных материалов в соответствии с действующими стандартами

6. Устройство и принципы работы оборудования для контроля качества выпускаемых строительных материалов, изделий и конструкций. {творческое задание} (4ч.)[1,2,3,4,5,6,7,10] Изучить устройство и принципы работы оборудования для контроля качества выпускаемых строительных материалов, изделий и конструкций. На основе знаний особенностей конструкции изобразить кинематические схемы работы различного оборудования для контроля

качества выпускаемых строительных материалов, изделий и конструкций.

Самостоятельная работа (60ч.)

- 1. Изучение теоретического материала(8ч.)[1,4,5]** Подготовка к лекциям №№ 1-6
- 2. Подготовка к выполнению лабораторных работ(12ч.)[1,2,3,4,5,6,7]**
Подготовка к выполнению лабораторных работ № 1- 6.
- 3. Подготовка к контрольным опросам перед аттестацией(4ч.)[1,2,3,4,5,6,7,9,11]** Самостоятельное изучение теоретического материала и результатов лабораторных работ
- 4. Подготовка к экзамену(36ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11]** Самостоятельное изучение теоретического материала и результатов выполненных лабораторных работ по курсу с целью успешной сдачи экзамена

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. Плотникова, Людмила Георгиевна. Бетонведение [Электронный ресурс] : курс лекций для студентов, обучающихся по специальности 270106 «Производство строительных материалов, изделий и конструкций» / Л. Г. Плотникова ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - (pdf-файл : 2,22 Мбайта) и Электрон. текстовые дан. - Барнаул : АлтГТУ, 2013. - 120 с. Режим доступа: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/sm/Plotnikova_bet.pdf

2. Плотникова, Л. Г. Исследование свойств заполнителей для бетона. Методические указания к лабораторной работе [Электронный ресурс] : методические указания. — Барнаул: АлтГТУ, 2012. — Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/sm/Plotnikova_zap.pdf. - для авториз. пользователей.

3. Свиридов В.Л. Процессы и аппараты технологии строительных материалов. Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов, обучающихся по направлению 08.03.01 «Строительство» [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2021.— Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/sm/Sviridov_PiATSM_lr_mu.pdf, авторизованный

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

4. 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>

5. 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>

6.2. Дополнительная литература

6. Процессы и аппараты. Расчет и проектирование аппаратов для тепловых и тепломассообменных процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Остриков [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 440 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/109507>. — Загл. с экрана.

7. Баранов, Д.А. Процессы и аппараты химической технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.А. Баранов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 408 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98234>. — Загл. с экрана.

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

8. Рекомендации по оснащению предприятий стройиндустрии оборудованием, обеспечивающим рациональный расход тепловой энергии на сушку пиломатериалов и изготовление железобетонных конструкций. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294814/4294814653.pdf> — Загл. с экрана.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ к выполнению курсового проекта по дисциплине «Теплотехническое оборудование технологии строительных изделий» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.kgasu.ru/upload/iblock/f74/247Morozova_1_.pdf — Загл. с экрана.

10. Строительство, стройматериалы, строительная техника и строительные сайты в интернете [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.smu.ru/>. — Загл. с экрана.

11. Информационная система по строительству «НОУ-ХАУС.ру» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.know-house.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.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Acrobat Reader
2	Chrome
3	Microsoft Office
4	OpenOffice
5	Windows
6	Антивирус Kaspersky
7	(БТИ) КонсультантПлюс
8	Гарант
9	Яндекс.Браузер

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	IEEE Xplore - Интернет библиотека с доступом к реферативным и полнотекстовым статьям и материалам конференций. Бессрочно без подписки (https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp)
2	«Базовые нормативные документы» ООО «Группа компаний Кодекс», программные продукты «Кодекс» и «Техэксперт» (https://kodeks.ru)
3	Библиотека строительства (http://www.zodchii.ws/)
4	Единая база ГОСТов Российской Федерации (http://gostexpert.ru/)
5	Росстандарт (http://www.standard.gost.ru/wps/portal/)
6	Технологии строительства (https://stroyrubrika.ru/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

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».